

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

М. В. ЛОМОНОСОВ

ПОЛНОЕ СОБРАНИЕ
СОЧИНЕНИЙ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА • 1955 • ЛЕНИНГРАД

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

М. В. ЛОМОНОСОВ

ТОМ ЧЕТВЕРТЫЙ

ТРУДЫ
ПО ФИЗИКЕ, АСТРОНОМИИ
И ПРИБОРОСТРОЕНИЮ

1744 — 1765 гг.



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА • 1955 • ЛЕНИНГРАД

ТРУДЫ
ПО ФИЗИКЕ, АСТРОНОМИИ
И ПРИБОРОСТРОЕНИЮ

1744 — 1765 гг.



1

ОПИСАНИЕ В НАЧАЛЕ 1744 ГОДА ЯВИВШИЯСЯ
КОМЕТЫ



ОПИСАНИЕ КОМЕТЫ, КОТОРАЯ ВИДИМА БЫЛА 1744 ГОДА

В начале сего года явившаяся комета, которая своим видом и величиною от многих других отличилась и чрез то зрение всех людей к себе обратила, почитается и у астрономов за достойную примечания и прилежного рассуждения. Многие или и большее число комет, пока они видны, переходят только небольшую часть своего пути, который обыкновенно толь малую кривизну имеет, что от прямой линии едва разнится, и для того часто бывает очень трудно прямой путь кометы из наблюдений точно определить. Весьма редко случается, чтобы комету довольно наблюдать можно было, когда она близ Солнца по оной части своего пути идет, которая прочих кривее. И еще реже бывает, чтобы та же часть во время наблюдения удобное положение между Солнцем и Землею имела, которых наблюдения несравненно способны к исследованию подлинного пути комет в их окружениях. Все сии удобства позволяет нам сия комета. Она показала нам в толь способное время, в которое не токмо в северной части Земли ради долгих ночей оную наблюдать легко можно было, но еще, по счастью, Земля чрез тую часть своего пути течение продолжала, которая очень способное положение в рассуждении кометина пути имеет. С начала своего явления начинала она с высокого эфира (тончайшего небесного воздуха) к Солнцу вниз опускаться.

описание, причем следующее наперед упомянуть за потребно рассудили.

Мы имели случай примечать комету чрез изрядную григорианскую зрительную трубу, которую по своей склонности сообщил нам здешний знатный купец господин Вольф для сих наблюдений. Сия труба (которая сделана в Лондоне от г. Скорта) имеет длину четырех футов, большее вогнутое зеркало отбрасывает свою зажигательную точку от себя на 37 аглинских дюймов.¹ Малые вогнутые зеркала и зрительные стекла можно несколько раз переменить и тем предложенные вещи увеличить в диаметре до 110, 180, 230, 380 раз. При наших наблюдениях оную трубу так мы установили, чтобы она диаметр в 110 раз увеличивала: первое, для того чтобы вдруг больше видеть можно было; второе, чтобы слабей светлости сея кометы чрез большее увеличение не умалять и тем ясному усмотрению препятствия не учинить. Чрез сию так учрежденную трубу смотрели мы на голову кометы прилежно и чрез то приметили особливые перемены в ее атмосфере, которые высоким нашим благодетелям показывать честь имели. Сии перемены тем больше примечания достойны, чем способнее быть кажутся, чтобы нам подать несравненное истолкование, отчего хвост кометы происходит. Мы не памятуем, чтобы чрез толь изрядную зрительную трубу столько было когда вдруг усмотрено. Для того примечали мы с особливым старанием и чрез вспоможение искусных живописцев вид атмосферы сея кометы ото дни в день изображали, что на присовокупленном здесь рисунке [рис. 1] с приложением времени наблюдения по старому стилю предложено. Фигуры изображены прямо и по положению, которое они во время наблюдения в рассуждении горизонта имели, то есть ежели лист кверху в вертикальном положении перед собой поставлен будет. Так же и голова кометы тут изображена, где в оной что-нибудь примечания достойное усмотрено. И для того прочую часть хвоста сверху, где сквозь трубу ничего, кроме слабого сияния, без знатной перемены не

видно было, мы отделили, чтобы ясности самая голова не отнять. Описание сих фигур, равно как и положение кометы в рассуждении околостоящих неподвижных звезд, как мы тое просто глазами рассмотрели, также и о случившихся при том обстоятельствах начинаем мы ныне по порядку времени; и притом для истолкования смотрим на 1 фигуру [рис. 2], которая изображает созвездия по Дюпелмейеровой небесной карте,² где поставлены те же литеры, которыми у него звезды назначаются, и в которых мы после внесли места кометы и путь *abcd* pp., которым она между неподвижными звездами движение свое имела, и назначили положение ее хвоста, которое он в разные времена имел. В созвездии Андромеды звезда *A* называется особливо Андромединою головою, *B* — Мирах. В созвездии Пегаса *F* называется Алгениб, *C* — Маркаб, *D* — Шеад.³ Но мы обращаемся к самому описанию, в котором мы употребляем старый штиль календаря.

Понеже через несколько недель была сумрачная погода, а после того небо прояснело, тогда 5-го числа генваря усмотрели мы комету в первый раз в созвездии Пегаса. В 5³/₄ часа стояла она в *a* почти в прямой линии с Андромединою головою *A* и с Алгенибом, то есть звездою *F*, хотя она несколько к востоку от той линии склонялась. Она была почти в середине между сими двумя звездами, однако немного ближе к *F*, нежели к *A*. Из того мы заключили, что место кометы в рассуждении длины было в 8 градусе Овна и 18¹/₂ северных ширины.⁴ Комета простым глазам казалась величиною с Андромедину голову, которая есть звезда второй величины. Она казалась почти толь же светла, однако ее светлость была не столь жива, как светлость помянутой звезды, ибо она была слаба. Голова кометы (или то, что звезде, сиянием окруженной, подобно) была весьма явственна, равно как и хвост длиною около 2 градусов над головою остро кончился и чем далее от головы, тем слабее становился. Он простирался прямою линейю и достигал почти до маленькой

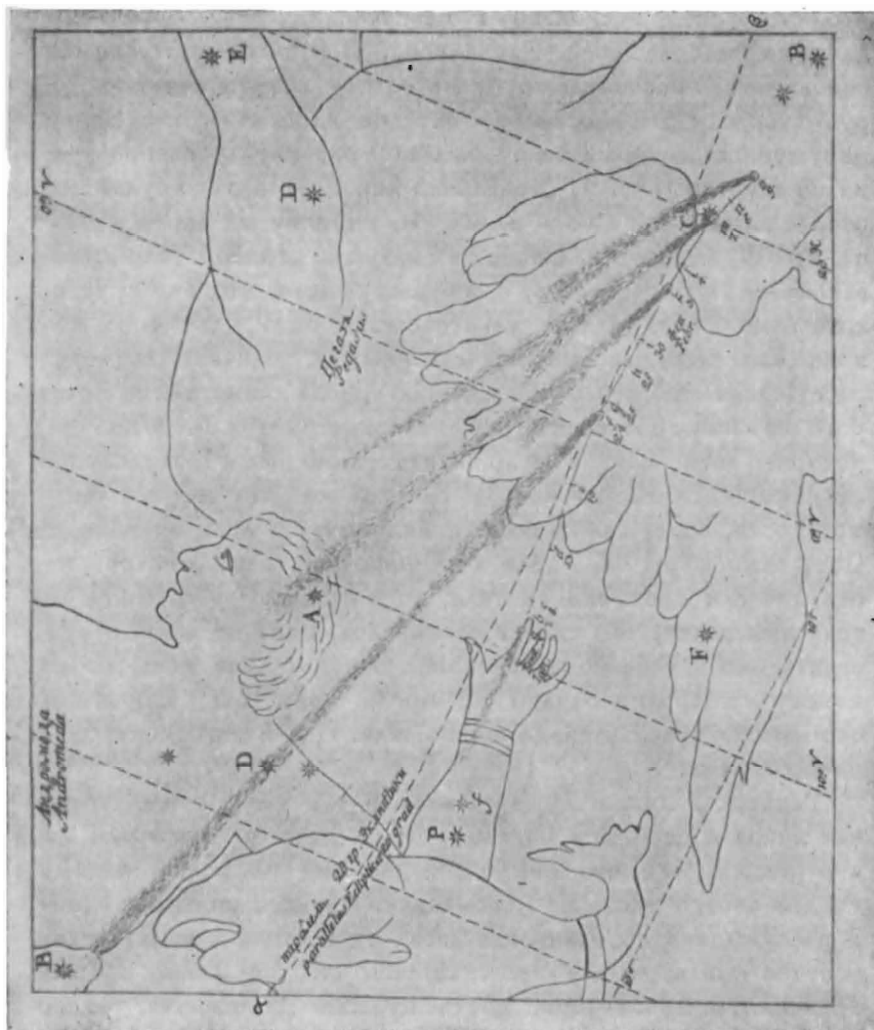


Рис. 2.

звезды f ,⁵ находящейся в Андромедином плече, однако так, что его конец несколько к северу склонялся, отчего его длина простерлась на 7 градусов. В 8 часов смотрели мы сквозь вышеописанную трубу на голову кометы, сквозь которую увидели мы несколько светлое ядро, бледным паром окруженное, который снизу был кругол, кверху распространялся широко [рис. 1, „генваря 5 дня 1744“]. Ядро будем мы отседе называть телом кометы, а помянутый пар — атмосферою, которое название с их натурою сходно.⁶ Тело имело весьма слабую светлость, и мы рассуждали, что оно кругло, хотя неподлинно о том удостоверены были, для того что края его были весьма неясны. О величине диаметра рассуждали мы, что он был $\frac{2}{3}$ Сатурнова диаметра, на которого мы вскоре после того трубу навели, не смотря на его кольцо, которого тогда весьма мало видеть можно было. Полудиаметр атмосферы, считая от центра самого тела до нижней оной круглости, содержал в себе, повидимому, 6 диаметров тела. Свет атмосферы близ тела был нарочито ясен, однако слабее, нежели свет самого тела, но в большем расстоянии от тела чем далее, тем слабее становился, пока на краю нечувствительно в небе кончился. Меж 8 и 9 часами еще мы на комету смотрели, однако не могли приметить, чтобы она свое место чувствительно переменила. После того покрылась она облаками.

Генваря 7 дня, в $7\frac{3}{4}$ часа небо вдруг чисто стало, после как вчера и сего дни облачно было. Комету усмотрели мы в b [рис. 2], так что она в сии два дни на целый полный градус своего места не переменила. Из чего видно, что она в рассуждении неподвижных звезд от востока к западу свое течение имела, между тем казалась она со звезду вторыя величины, и хвост имел почти прежнее положение, только лишь не казался он столь велик, как прежде; чаятельно, для того что небо было не весьма чисто, и притом месяц светил.

8 числа генваря, ввечеру, в 7 часов показалась комета в c , так что она от 5 числа генваря в рассуждении звезд

$1\frac{1}{4}$ градуса подвинулась, и для того дневное ее движение было на 25 минут. Она имела свое течение вдоль по эклиптике до $6\frac{3}{4}$ градуса Овна, в северной ширине — на $18\frac{3}{4}$ градуса. Притом казалась комета еще Андромединой голове равна, и хвост много был короче, нежели прежде, а притом также было и сияние Луны.

13 января, ввечеру, в 7 часов мрачное небо начало прочищаться, однако комету только в облаках видеть можно было, в которое время назначили мы место кометы в *d*. Она казалась еще равна голове Андромединой, но ради лунного сияния хвоста почти ничего не видно было. Вскоре после того всё небо облаками покрылось.

14 января, ввечеру, в 7 часов при нарочито ясном, однако косами покрытом небе⁷ и при светлом лунном сиянии казалось нам, что комета после вчерашнего времени несколько вперед подвинулась. Однако ее положения не могли мы назначить, для того что других звезд очень мало видеть можно было, но сие примечания достойно, что тогда комета начала больше казаться, нежели прежде. И хвост ее при ясном сиянии Луны был вииден, однако не больше трех градусов.

19 января, ввечеру, в 6 часов, как небо ясно стало, показалаась комета в *e* в прямой линии со звездами Пегаса *F* и *D*, однако несколько, почти нечувствительно, к западу от той линии склонна. Из сего и из других обстоятельств заключали мы, что комета стоит по длине в $1\frac{1}{2}$ градуса в Овне и $19\frac{1}{2}$ градусов северной ширины.⁸ Итак, от 8 числа января перешла сия комета, по звездам рассуждая, $5\frac{1}{4}$ градуса, следовательно, по 28 минут в сутки подвигалась. Она казалась уже равна звезде первой величины и много яснее, нежели прежде. Однако хвоста не можно было ясно видеть, для того что Луна в другой день после своего полнолуния очень ясно светила.

22 января, ввечеру, в 8 часов, как небо несколько прочистилось, показалаась комета от своего прежнего места в рассуждении звезд далее к западу. Однако мы не могли

назначить ее места, для того что очень мало звезд видеть можно было. Она казалась больше, нежели звезда первой величины. И понеже Луна уже своим сиянием не препятствовала, то хвост кометы весьма был виден, который по прямой линии простирался далее звезды *D*, находящейся в Андромеде, и в середине между *D* и Мирах в небе исчезал; длиною был он на 21 градус. Вскоре после того небо стало пасмурно.

24 числа генваря, в $8\frac{1}{4}$ часа показалась комета очень велика. Место ее было в *f* по длине в 29 градусе Рыб и 20 градусов северных ширины.⁹ Она казалась больше и яснее, нежели за два дни, столь велика, как Сирий или Песия звезда,¹⁰ однако свет ее далече не был столь жив, как оная. Он простирался по прямой линии до Мираха, то есть до звезды *B*, находящейся в Андромеде. От головы до третьей части длины хвост был весьма светел и до того же места казался быть шире; оттуду простирался он далее в такой ширине, которая не больше была, как ширина его при голове, около $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ градуса, однако чем далее от головы, тем свет его слабее становился и исчезал несколько повыше Мираха, при которой звезде еще он был явственен. Таким образом, простиралась длина его на 26 градусов.

25 генваря, в 7 часов видна была комета в *g*, однако уже не столь велика и ясна, как вчерась. Чаятельно, оттого что небо не весьма чисто было. Хвост ее был также несколько короче и простирался только до *D* в Андромеде, так что его длина была от 18 до 19 градусов; сквозь небольшую зрительную трубку длиною одного фута казался он тем шире, чем далее от головы отходил. Сквозь вышеописанную григорианскую трубу казалось тело кометы не совсем кругло, но овальною фигурою, так что больший его диаметр назначили мы с $\frac{3}{4}$ диаметра Сатурновой видимой плоскости.¹¹ Около 7 часов имел он почти вертикальное положение к горизонту. Свет тела был неравен, но верхняя часть его много светлее, нежели нижняя, а особливо западная сторона верхней части

перед другими много яснее. Также верхний край казался нарочито равен, а нижний очень неглазок. К стороне нижнего края атмосфера была очень светла и распространялась вниз толь широко, как диаметр самого тела. Сие казало такой вид, акибы тело кометы внизу бороду имело. Прочая атмосфера была много темнее, нежели сия борода, а особливо на верху тела свет был еще слабее, нежели внизу [рис. 1, „генв. 25 дня“]. Свет атмосферы тем больше умалялся, чем она далее от тела отстояла.

27 генваря, ввечеру, в 7 часов голова кометы видна была сквозь григорианскую трубу с такими же обстоятельствами, как 25 генваря. И нижняя часть атмосферы, равно как тогда, казалась очень светла.

28 генваря, в половине осьмого часа стояла комета в h [рис. 2]; она казалась больше, нежели звезда первой величины, голова ее показывала себя простым глазам в диаметре $\frac{1}{4}$ градуса. Хвост ее простирался до звезды D , в Андромеде находящейся, длиною на 20 градусов и был до третьей части своей длины очень светел, где он был шире, нежели прежде. В то же время усмотрен был свет зодиаческий,¹² очень слабый. Он простирался видом треугольника, верхним углом досягал до головы Овна; бока его были очень неравны.

30 генваря, ввечеру, в 7 часов комета вступила в i ; она казалась светлее, нежели светлая звезда в Лире, и имела белое желтоватое сияние. Хвост простирался несколько подалее головы Андромединой и северным своим краем едва оной не досягал. Длина его была около 16 градусов.

31 генваря, ввечеру, в 7 часов заметили мы в комете сквозь григорианскую зрительную трубу следующее. В голове кометы тело ее казалось овальной фигуры [рис. 1, „генв. 31 дня“], и свет его был, как свет Сатурна виден бывает сквозь ту же трубу. Большой его диаметр казался к горизонту перпендикулярен. Нижний край тела не был столь гладок, как верхний. В 25 число генваря примеченная на нижнем

краю борода или светлая часть атмосферы, которую мы впредь паром называть станем, ныне уже имела особый вид. Сей светлый пар распространялся по обращенной к Солнцу стороне на два диаметра самого тела кометы и подымался по обеим сторонам кривою линеею к хвосту, вверх изострившись, однако много выше на восточной, нежели на западной стороне. Близ нижнего края тела свет был яснее, нежели на обоих боках, где он кверху поднимался, и тут был он яснее, нежели к нижней кривости. На верхнем краю тела показался также светлый пар, как борода, которая несколько к востоку исправилась и кверху была шире; свет прочия атмосферы был много слабее, нежели свет нижнего и верхнего пара. Первый из них становился слабее, чем далее от тела отстоял, пока одного на самом краю от неба распознать нельзя уже было. Нижняя часть атмосферы была крива и кверху шире. Простым глазам казалась комета равна Песией звезде, однако свет ее был не так чист и жив. Хвост простирался выше Андромединой головы, почти до звезды, в Андромеде стоящей *D* [рис. 2], длиною почти на 20 градусов.

Февраля 2 числа, ввечеру, в половине 7-го часа видна была комета сквозь часто помянутую трубу в следующем образе [рис. 1, „февр. 2 дня“]. Тело казалось еще овальной фигуры, и свет его был, как прежде. Светлый пар, который третьего дня на верхнем краю тела казался, уже исчез, но напротив того, на нижнем краю исходящий пар очень умножился. Он простирался от нижнего краю вниз на $2\frac{1}{2}$ диаметра тела и подымался по обеим сторонам тела кривою линеею под видом двух из светлого пара состоящих столпов к хвосту, однако так, что восточный столп одного пара светлее и выше был, нежели западный. На нижнем краю, близ тела пар был светлее, нежели от него дале. Прочия атмосферы свет казался много слабее, нежели сего пара, и в большем отдалении от тела убывал, пока на самом конце, в небесной синеве нечувствительно потерялся. Также часть атмо-

сферы на верху тела, между столпами паров включенная, была светом много слабее, нежели сами столпы.

3 февраля, ввечеру, в 7 часов комета стояла в k [рис. 2] и казалась яснее, нежели Песия звезда, которая есть яснее всех неподвижных звезд в небе, нам видимых. Однако свет кометы не был толь чист и жив, как свет Песией звезды. Хвост простирался к северу выше Андромединой головы длиною на 17 градусов. Около своей середины был он шире, и казалось, будто с восточной стороны новый хвост выходить начал, который над головою на 6 градусов распростирался. Нижняя часть хвоста близко над телом кометы была очень светла.

4 февраля, ввечеру, в половине 7 часа находилась комета в l , простым глазам казалась она светлее, нежели Песия звезда, однако не толь чиста и жива. Ныне уже комету можно было видеть при светлой вечерней заре, прежде нежели звезды первой величины видны были, и нижнюю часть хвоста близ головы также при светлой вечерней заре усмотреть можно было. Хвост был будто бы расколот, и северная его половина простиралась выше головы Андромединой, длиною около 17 или 18 градусов. Сквозь григорианскую трубу тело кометы казалось фигуры овальной [рис. 1, „февр. 4 дня“], так что больший оного диаметр стоял в рассуждении горизонта почти вертикально. Мы почитаем пропорцию большего, или вертикального диаметра к меньшему, или горизонтальному, как 3 к 2, а больший диаметр назначили мы в $\frac{3}{4}$ диаметра видимой Сатурновой плоскости или несколько побольше. Свет тела кометы казался не очень много слабее, как свет Сатурна сквозь ту же трубу кажется. Светлый пар атмосферы ныне очень переменился. Ибо прежде было усмотрено, что он соединен был с нижним краем тела, к Солнцу обращенным, а ныне уже до половины тела кверху протянулся, которое также новый пар окружил, который от краю на $\frac{1}{3}$ большого диаметра тела кометного простирался и был очень светел, почти как самое тело. Сей

новый пар окружен был другим, которого свет был слабее и который, от нижнего края тела считая, на $2\frac{1}{2}$ больших диаметров вниз распространялся и по обеим сторонам тела кривою линеею под видом двух столпов, из паров состоящих, к хвосту вверх поднимался, из которых западный, невысоко поднявшись, остро кончился. Напротив того, восточный, нарочито высоко поднявшись, широко распространялся и вверх имел очень слабый свет. В большем расстоянии от тела имел сей пар как в столпах, так и в нижнем краю слабейший свет, нежели ближе к телу. Много слабее свет был прочия атмосферы как наверху, так по бокам и в низу тела, которая напоследи в небесной синеве нечувствительно терялась. Полудиаметр атмосферы, считая от самого центра тела до самого нижнего округлого края, почли мы в 6 или в 7 больших диаметров самого кометного тела. Сего дни и несколько дней прежде зодиаческий свет очень явственно видеть можно было. Притом показывались северные сияния, которые уже за немалое время до сего, противно обыкновению здешния стороны, очень редко являлись.

Февраля 7 числа, $\frac{1}{4}$ спустя после седьмого часа, когда небо прочистилось, комета была видима близ Маркаба в Пегазе, то есть при звезде *C* в *m* [рис. 2]. Она казалась простым глазам в рассуждении эклиптики к зюйд-осту от помянутой звезды в расстоянии на четыре диаметра лунных, что очень легко рассудить можно было, для того что Луна на небе недалече от помянутых звезд стояла. И видеть можно было, что она находилась в 20 градусе Рыб и $19\frac{1}{6}$ градуса северной ширины. Итак, с 24 числа генваря перешла она в рассуждении неподвижных звезд 9 градусов, а следовательно, по 40 минут в сутки. Нижняя часть хвоста при голове была очень ясна в длину на 9 градусов, где он раздвоился, так что северная часть его, считая от головы, на 16 градусов распростиралась, а полуденная часть, искривившись, на 11 градусов кверху протягалась. Верхняя часть хвоста была далече не так светла, как нижняя, и свет ее чем

выше, тем слабее становился. Голова кометы казалась много яснее, нежели Песия звезда, однако не столь чиста и жива. Она такое сияние имела, как планета Венера. Около 8 часа смотрели мы на комету сквозь григорианскую трубу: светлый пар в ее атмосфере был больше, нежели 4-го числа февраля, однако, мы не могли оного срисовать, для того что комета вскоре после того за дворы скрылась. Только могли мы заметить, что тело кометы по своему большому диаметру еще в $\frac{3}{4}$ или и много $\frac{1}{5}$ диаметра Сатурновой видимой плоскости казалось, на которого мы после того ту же зрительную трубу навели.

8 февраля, ввечеру, в полсема часа заметили мы сквозь григорианскую зрительную трубу следующее [рис. 1, „февр. 8 дня“]. Тело кометы показалось хотя овальной фигуры, однако края его были очень неявственно определены, может быть, оттого что воздух не очень чист был и комета близ горизонта стояла. Ныне была комета почти доверху светлым паром окружена, которого свет был свету тела почти равен, а оное почти толь же ясно казалось, как Сатурн сквозь ту же трубу был виден. Сей светлый пар простирался от края тела только на $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{2}$ большего диаметра тела; его окружал другой пар, который был темнее и не имел явственных пределов, которому еще третий тонкий пар последовал кривою линеею, называемою параболою, кверху поднимался и тем представлял два столпа, из паров состоящих. Свет обоих сих столпов таким же образом различался. В середине был он светлее, а к бокам свет нечувствительно умаялся. Напоследи окружен был сей параболический вид имеющий пар слабым оным светом прочия кометныя атмосферы, который наконец в синеве небесной нечувствительно исчезал. Толь же слаба была и атмосфера между помянутыми, из паров состоящими столпами. Светлый пар купно со столпами казался сего дни не везде равно белого света, как 4-го числа февраля и в прежде того прошедшие числа, но смешан был по некоторым местам с желтоватым цветом. Мы не имеем ни единого

довольного основания, чем бы доказать можно было, чтобы сей цветной свет происходил от атмосферы нашей Земли, хотя комета очень близко у горизонта стояла, ибо прежде сего примечали мы комету в такой же вышине от горизонта, однако такого света, желтый цвет в себе имеющего, не усмотрели. Итак, понеже сверх того во время всего наблюдения цветной вид помянутого пара не переменялся, то должно думать, что сама атмосфера кометы такой цветной свет от себя испускала.¹³ Впрочем, вышепомянутые столпы были много далее, нежели при прежде бывших наблюдениях, и вверху много ближе друг от друга стояли, нежели прежде. Простым глазам казалось, что звезда Маркаб находилась при восточном краю хвоста в расстоянии около двух диаметров лунных, так что комета место свое почти в n [рис. 2] имела.

9 февраля, понеже уже через несколько дней комету ради ясного ее света вскоре после захождения солнечного видеть можно было, так что некоторые утверждали, что они незадолго перед заходом Солнца оную усмотреть могли, — для того мы сего дни прилежно наблюдали, когда оную впервые увидеть возможно. Некто, имеющий острое зрение, увидел оную в 5 часов и 6 минут текущего времени и усмотрел притом несколько хвоста близ головы; напротив того, мы прочие увидели оную после того спустя несколько минут, однако еще при нарочитом свете. Солнце тогда закатилось почти в 4 часа и 41 минут. Итак, ежели неотменно положить, что комета была в 5 часов и 6 минут впервые увидена, то будет чрез исчисление по сему времени глубина Солнца за горизонтом, или дуга видения кометы $2\frac{3}{4}$ градуса. Планете Венере, которая есть всех прочих светлее, приписывают дугу видения на 5 градусов, однако сие не всегда постоянное почитают для того, что Венера иногда показывается, когда Солнце стоит на горизонте. Отсюда можно заключить, что свет кометы ныне светлее был, нежели свет Венеры обыкновенно бывает. В 6 часов ввечеру смотрели мы на комету сквозь

григорианскую зрительную трубу. Тело, которое сего дни много явственнее, нежели вчера, показалось, было, как и прежде, овальной фигуры [рис. 1, „февр. 9 дня“], и свет его был почти таков же ясен, как свет Сатурна сквозь ту же трубу кажется, когда на него в темную ночь смотрят. Комета, напротив того, при светлой заре такова показалась. Светлый пар кометных атмосферы после вчерашнего очень переменялся и показал себя много великолепнее, нежели когда прежде. Тело окружила светлая атмосфера, которая была почти толь же светла, как самое тело. Она простиралась от периферии тела вокруг близ половины большого диаметра, и только на верхнем краю была она много ниже. Сию атмосферу окружал другой пар, который меньше света имел и фигурую был подобен ошейнику, однако так, что восточный конец выше стоял, нежели западный. Сему последовал третий пар, который имел слабейший свет, нежели второй, и по обеим сторонам наподобие столпов кверху подымался, которые ныне вверху ближе сошлись, нежели вчера, и представляли параболическую фигуру несколько уже. Свет сих столпов был, рассуждая по длине, яснее, нежели по обоим бокам. Внутренний край, который оба столпы включали, был также светлее, нежели вчера, и на верхней стороне тело кометы толь же светло, как внешний край столпов. Везде показывался желтоватый цвет, который сего дни был гуще, нежели вчера. Прочая часть атмосферы была обыкновенным образом очень слабого света и нечувствительно в небе кончилась. Притом как больший диаметр тела, так и ось параболическую фигуру имеющих паров во время наблюдения были в положении вертикальном. В верху западного столпа можно было сквозь оный видеть маленькую звездку. В 7 часов назначили мы место кометы в о [рис. 2], сколько светлая заря попустила, и нашли, что она по длине в 18 градусов находилась. Итак, от начала своего явления, то есть от 5 числа генваря, до сего дни, как мы ее место впоследствии, хотя ради ясной зари не очень точно, назначили, перешла комета около 19 градусов или несколько побольше

в рассуждении неподвижных звезд. При нарочито ясном лунном сиянии хвост кометы очень явственно видеть можно было. Он простирался в длину на 11 градусов и был внизу, у головы, очень светел, а сверху, где он распространялся, имел слабейшее сияние. Он не протягался больше по прямой линии, но казался крив так, что его выпуклистая сторона обращена была к северному полюсу. Мы присовокупили вид хвоста на таблице [рис. 1, центральная фигура], которую искусный живописец, сколько просто глазами видеть можно было, с надлежащею переменою света нарисовал и в хвосте и около его находящиеся звезды назначил, которые он хорошим своим зрением при нарочито светлой заре и лунном сиянии усмотреть мог, хотя мы, кроме звезды Маркаба, ни одной увидеть не могли.

15 февраля, поутру, несколько минут после пяти часов часть неба с восточной части горизонта после бывшей по сие время сумрачной погоды прочистилась. Тогда смотрели мы там кометы; и хотя головы ее за строением нельзя было видеть, однако усмотрели мы великую часть ее хвоста, который от востока к северу очень косо над горизонтом поднялся и искривился так, что выпуклистая сторона обращена была к зениту. И как небесные тела, когда на горизонте стоят, кажутся очень велики, подобным образом показался и сей хвост чрезвычайно широк, внизу почти в полторы Луны шириною, когда на оную над горизонтом вышиною около 30 градусов смотрим. Вверху хвост распространялся еще шире. Он казался цвету рудожелтого, как обыкновенно небесные тела на горизонте являются, и был внизу очень светел, а сверху беловат и не столь светел. Сие явление казалось равно так натурально, как бы некоторая огненная стена в городе далече горела и будто бы полуденный ветер желтый красноватый дым прочь сносил. Мы при том в сомнение приходили, не подлинно ли то в самой вещи находилось, а особливо для того что казалось, будто бы больше огня на городском строении появлялось, ибо от часу светлейшая часть хвоста из-за дворов выходила. Напоследи появилась голова

кометы, которая была много яснее, нежели Венера, и ради близости к горизонту нарочито велика. Вскоре после того небо покрылось облаками, так что мы кометы сквозь зрительную трубу смотреть не успели, но сего дни ввечеру, $\frac{3}{4}$ после пяти часов видна была комета еще явственно в светлой заре, вышиною над горизонтом около 3 градусов. Она была светлее, нежели Венера. Некоторые могли еще и хвоста ее немного усмотреть, так что он по горизонту от востока к западу несколько приклонился. Ныне видели мы комету ввечеру в последний раз.

16 февраля, поутру, $\frac{1}{4}$ после шести часов при ясном небе комета видима была явственно в светлой заре, и кривой ее хвост еще легко видеть можно было, который был очень ясен, а особливо близ головы. Вскоре после того смотрели мы на комету сквозь григорианскую зрительную трубу, в которой она несколько дрожала, для того что была близ горизонта. Итак, края тела ее не очень явственны были. Однако виделось нам оное еще овальной фигуры, так что больший его диаметр к Солнцу протягася и с паром, параболическую фигуру имеющим, в рассуждении горизонта стоял несколько косо, как показывает фигура [рис. 1, „февр. 16 дня“]. Мы рассудили, что больший диаметр казался тогда с $\frac{2}{3}$ диаметра Сатурновой видимой плоскости. Свет тела был тогда бел и еще при ясной заре ясен, как свет Сатурна в темную ночь сквозь ту же трубу виден бывает. На верхней стороне тело казалось белее. Состояние атмосферы было от примеченного в 9 число февраля не очень отменно. Тело окружал очень светлый пар, как ошейник, которого белый желтоватый свет был не очень много слабее, как свет самого тела. Оный пар распростирался вниз от самого ближнего края в $1\frac{1}{2}$ большего диаметра. По обеим сторонам встающие столпы, которые нижнею своею кривизною помянутый пар окружили, представляли параболическую фигуру, которая была ныне несколько уже, нежели в 9 число февраля; также казалось, что сия атмосфера в ширину меньшее расстояние занимала, нежели в помянутое число, которое от

нижнего края тела до самого нижнего края атмосферы было на $2^{1/2}$ большего диаметра самого тела. В сиянии столпов показывался желтый синеватый цвет, который внизу, в кривизне, где столпы вместе сошлись, много слабее был и склонялся к сероватому цвету. Внутреннее расстояние, параболическую фигуру имеющее, столпами, из паров состоящими, окруженное, выше тела находящееся, было также очень светло и имело желтоватый цвет; оно сияло яснее, нежели столпы, из паров состоящие, однако не толь ясно, как ошейнику подобная атмосфера. Сей свет чем выше от тела отдалялся, тем становился слабее и наверху был очень тонок, темнее, нежели по бокам стоящие части столпов, которых свет наверху также слабее казался, нежели ниже. И хотя заря была очень светла, для того что Солнце после 7 часов взошло, однако вышеописанную атмосферу очень явственно видеть можно было. Но, напротив того, внешняя, по сие время примеченная очень слабая атмосфера, которая прежде сии светлые пары окружала, уже ради светлой зари была совсем не видна. Мы после того проводжали комету простыми глазами, чтобы заприметить, когда она в заре совсем из виду выйдет. Тогда некто из нас, который острое зрение имел, мог еще за 6 минут до восхождения солнечного оную видеть, хотя она уже была очень слабого света.

25 февраля, после как до сего времени бывшее пасмурное небо вчера ввечеру прочистилось, немного спустя после 4 часов, старались мы комету увидеть, но вместо оныя увидели мы на восточной стороне горизонта, уже при чувствительном свете зари, часть северного сияния со многими короткими столпами. После того ожидали мы кометы до солнечного восхождения, однако она больше не показалась, а понеже с 9 числа февраля начала она северную свою ширину чувствительно уменьшать, то не сомневаемся, что по сие время уже она очень много меньше стала. И оттуда очень легко заключить можно, что уже через экватор переступила и немалое расстояние от оною к полудни имела; таким образом, она причина свой конец

возымела, от которой мы комету толь рано в утренней заре могли видеть, невзирая на то, что она по своей длине очень близко у Солнца стояла и 15 или 16 числа февраля с ним в соединении находилась, для того что она тогда много далее была к северу, нежели Солнце в рассуждении небесной сферы. Итак, понеже сверх сего по теории, которую мы ниже сего присовокупим, величина и свет кометы очень убывают и звезде второй величины равны в том становятся, то имеем мы довольные причины, которые комету в светлой заре от наших глаз сего дни закрыть могут. Мы думаем, что она и впредь в здешнем месте не будет видима, для того что ее величина убывает, а, напротив того, заря становится больше и полуденное расстояние от экватора прибывает. Может быть, что в землях, ближе к полудню лежащих, при заре или прежде оной впредь комета видна будет. Вчерашнего вечера показался зодиаческий свет очень явственно и простирался своим острым верхом до звезд, которые называются Плеады, однако несколько от них к северу склонившись.

Сим кончатся по порядку времени донныне продолженные наблюдения кометы, из чего склонный читатель легко усмотрит, что мы больше старались примечать физические обстоятельства, нежели по астрономической строгости точно определить место кометы в небе. Присем мы надеемся, что большому числу читателей оное приятнее будет, нежели сие. А чтобы наше описание (которое больше к физическим рассуждениям клонится) тем полнее было, для того присовокупили мы в некоторых местах о зодиаческом свете и северном сиянии, не для того что, будто бы, они были к описанию кометы нужны, но для того что, может быть, подадут они причину к дальнейшему рассуждению. Ибо господин де Меран в трактате своем о северном сиянии¹⁴ принял зодиаческий свет к истолкованию как северного сияния, так и хвостов, которые кометы имеют. Того ради надеемся, что мы и в том предосуждения иметь не будем, ежели еще некоторое физическое примечание присовокупим, о котором можно подумать, что оно еще меньше

Дни	1743 декабрь		1744 январь		1744 февраль	
	баром.	терм.	баром.	терм.	баром.	терм.
1	30.40	169	30.35	159	30.57	162
2	29.40	148	52	172	48	185
3	21	150	52	157	14	181
4	38	165	49	148	19	164
5	30.02	172	32	179	11	157
6	30.21	170	30.05	162	30.04	154
7	29.82	156	06	158	13	164
8	77	156	03	168	15	168
9	58	149	05	175	29.88	162
10	35	148	05	155	86	158
11	29.10	149	30.10	158	29.82	155
12	27	152	18	156	82	151
13	28.90	150	19	154	88	149
14	29.19	167	08	155	70	150
15	43	175	29.71	152	43	152
16	29.60	169	29.52	159	29.50	160
17	61	175	00	160	72	167
18	40	174	28	165	53	159
19	50	179	30.09	167	22	152
20	58	183	29.99	162	28.74	148
21	29.47	181	29.81	158	28.56	148
22	57	177	30.07	161	93	165
23	95	184	23	161	29.23	166
24	69	168	52	163	40	163
25	16	159	76	168	47	167
26	29.60	163	30.88	172	29.32	161
27	99	180	90	175	15	160
28	80	175	95	181	28.83	149
29	92	170	96	174	90	149
30	91	157	80	166		
31	30.05	156	70	176		

к описанию кометы надлежит. То есть во время явления сея кометы ртуть в барометре по большей части в рассуждении здешнего места необыкновенно высоко стояла. Ежели сие в других местах примечено и есть общее, то было бы оно, конечно, примечания достойное обстоятельство. Хотя еще кажется, что оно никакого сообщения с кометою не имеет, и хотя бы подлинно того не было, однако никакого вреда не принесет, чтобы на состояние тягости воздушной, на одной странице предложенное, взглянуть, а особливо для того что оно в пример служит, из которого видеть можно великие перемены, которым барометр в северных странах больше, нежели в южных, а особливо зимою подвержен. Для того показываем мы в присовокупленной таблице [см. предыдущую страницу] высоту барометра и термометра на три месяца, что господин профессор Крафт из наблюдений, при императорской Академии Наук учиненных, нам склонно сообщил.¹⁵

Сии повышения барометра и термометра замечены в полдень по всякий день. Повышения барометров дюймами и сотыми оных частями назначены, из которых 12 дюймов лондонский фут состоит, а термометрические повышения замечены по меркуриальному от господина де л'Иля здесь введенному термометру, который зачинается сверху от 1-го градуса, будучи в кипятке, внизу кончится на 150 градусах, будучи в замерзающей воде поставлен.¹⁶ Он стоял на вольном воздухе, так что солнечные лучи только через несколько часов поутру до него досягали. От конца 1725 до начала 1743 года самое большее повышение барометра было здесь 30.95, самое меньшее 28.18,¹⁷ итак, среднее 29.56 примечено. Из повышений, бывших через три месяца, показывает себя самое большее повышение 30.96, самое меньшее 28.56, среднее 29.77. Но, напротив того, от 5 января до 16 февраля, то есть сколь долго мы комету видели, самое большее повышение было 30.96, самое меньшее 29.00, среднее 29.98. Обоим средним повышениям чувствительно превосходят первое среднее повышение, которое прежде сего в здешнем месте обыкновенно было.

Теперь не хотим мы больше склонного читателя дальнейшим предложением наблюдений удержать, но приступить уже намерены к рассуждению, чрез которое мы к большему познанию сея кометы притти можем. Астрономам уже известен путь планет, которым они около Солнца чрез тончайший небесный воздух обращаются. Они имеют свое движение кривыми овальными линиями, которые называются эллипсисы. Познание оных подает астрономам способность, как на каждое время наперед назначить на небе место планеты. Сии предсказания совершенно подтверждаются чрез следствия. И сие согласие теории с наблюдениями удостоверяет и тех, которые никакого познания о астрономии не имеют, в том, что путь планет в небесном тончайшем воздухе точно определен. Всё, что до сего времени о течении комет из правдивых оснований рассуждали, к тому склонялось, что кометы суть также планеты, которые около нашего Солнца движутся. Ибо окружающая комету великая атмосфера и хвост есть нечто постороннее, которое комет из числа планет выключить не может, равно как Сатурна ради его кольца планетою не назвать нельзя. Итак, ради сходства начали сперва догадываться, что путь комет в небесном воздухе также есть овальной или эллиптической фигуры, только приуждены были окружения их далече распространять и одно из двух мест, где сии окружения больше всех кривы бывают, близ Солнца назначить. Сего требовало обстоятельство, по которому кометы чрез весьма краткое время видны, когда они близ Солнца проходят^а, а чрез долгое время бывают не видны, для того что далече от нас и от Солнца свое течение совершают. До сего времени полные окружения комет еще недовольно известны, только некоторых комет малая часть их пути знаема, которую они в приближении к Солнцу переходят; и сия есть как часть иной кривой линии, называемой параболы, которая в невеликом протяжении не очень чувствительно разнится от помянутой части эллиптиче-

^а В подлиннике ошибочно приходят.

ского кометного пути. Сия есть линия, которую называют параболическим путем кометы и которую за довольную быть признали, чтобы определить течение комет, когда они в приближении видимы бывают, ибо после того как некоторые способы найдены, чтобы течение комет в таких параболах из некоторого малого числа наблюдений исчислять, то усмотрено чрез снесение¹⁸ исчисленных мест кометы с наблюдаемыми после того почти толь же точное сходство, какое помянутым образом в планетах примечено. Чрез сие достоверно учинилось, что течения разных комет хотя не во всем их окружении, однако в той части оно, в которой они близко от нас мимо проходят, довольно определены. Сего уже теперь довольно к приобретению большего познания комет, ибо по наблюдении кометы чрез несколько времени с начала ее явления можно не токмо оная путь определить, течение ее угадать, от нас удаление и величину ее сказать, но и чрез снесение параболического ее пути с определенным течением других комет рассуждать, что сия комета показывалась ли когда на небе прежде сего. Подлинно, что исчисление такого пути, ежели из надежных наблюдений оное точно назначить, есть очень трудно и немалого времени требует, и для того одному астроному почти невозможно при явлении новья кометы оную довольно наблюдать, наблюдения точно записывать и из оных по разным обстоятельствам чрез исчисление длину и ширину кометы познать, также в одно время из того параболический путь кометы определить. Однако способы найдены для облегчения сего труда (но притом положив, чтобы самой крайней строгости и точного назначения не требовать), которые довольно, чтобы в начале явления кометы получить об ней достаточное познание и к дальнейшему наблюдению оная себя приготовить, дабы наперед рассмотреть те обстоятельства, в которых оную наблюдать способнее будет для лучшего познания теории о кометах. Сии способы имеют свое основание на геометрическом составлении параболического пути кометы

из данной оной длины и ширины, присовокупя правила движения, которые в нашей системе планет за действительные принимаются. И сие составление не токмо астронома нарочито доволствует, ежели требуемая здесь длина и ширина к тому достаточны, но и труд потóm чрез сие очень облегчен будет, ежели он точное исчисление течения кометы сам на себя возьмет. Таково было наше старание, когда мы о течении сея кометы рассудили, после того как мы оную 8, 19 и 24 числа генваря по ее длине и ширине наблюдали, о чем мы краткое расположение в начале февраля месяца высоким нашим благодетелям предложить честь имели. И хотя сии наблюдения простыми глазами чрез вспоможение около стоящих неподвижных звезд учинены и для того сомнению очень подвержены; сверх того, составление не по крайней строгости учреждено, и следовательно, двойное погрешение быть может, — однако после того конец показал, что мы в сем исследовании не очень несчастливы были, когда из оного показанные места кометы с наблюдаемыми после того местами снесли и довольное согласие в том увидели, столько как от такого составления, а не от самого достаточного наблюдения ожидать можно. Мы сообщаем склонному читателю, что мы из сего исследования заключили, чтобы нам чрез сие лучшее познание о сей комете получить и чтобы по нашему намерению к разным физическим рассуждениям приуготовиться, что мы по вышепомянутым обстоятельствам соединяем и для дальнейшего рассуждения употребить хотим.

Пуцдай будет во второй фигуре [рис. 3] в S —Солнце и ABC —путь Земли так, чтобы плоскость листа представляла плоскость эклиптики; Земля пускай движение свое имеет от A к B и C , и по левую руку восточная, а по правую западная сторона неба будет. От Солнца проведенная линия SC показывает место на небе, в котором начало небесного знака Весов или 0° находится, и, от C начиная, пускай порядком последуют прочие небесные знаки: Скорпион, Стрелец и проч. Ради изъяснения местá земного пути по запискам в разные

дни назначены, и чрез поставленные при том числа самые дни показаны, причем местá от 8 числа генваря по 24 того ж месяца надлежат до 7 часа пополудни, а прочие — до 3 часа полночи. Но хотя путь сея кометы не на плане эклиптики, но часть оногo, в которой мы течение кометы наблюдали, стоит от эклиптики на север, однако мы по ортографической проекции на плане эклиптическом в *DEP* оный назначили, которое изображение ради изъяснения будем мы впредь почитать за путь самую кометы, где, впрочем, воображение наше всегда несколько выше плоскости листа, или эклиптики, комету представлять должно. В пути кометы суть *DEP* местá оныя из найденной теории, чрез присовокупленные при том числа, по тем же дням и часам, как места пути земного, назначены и между собою снесены. Таким образом, должны мы о пути и течении сея кометы следующее примечать. Путь ее лежал между Солнцем и между тою частию земного пути, по которой Земля во время явления кометы течение свое продолжала. Сначала кривизна оногo была не очень чувствительна, которая после прибавилась и в *P* наибольше всего искривилась, которое место кометного пути есть ближайшее к Солнцу. Оно называется перигелиум и стоит около 4 градуса Весов,¹⁹ ежели бы на него из Солнца смотреть. Линия *PS*, которая есть мера отстояния кометы от Солнца, содержит в себе $\frac{32}{100}$ среднего расстояния Земли от Солнца или около 6 300 000 миль немецких.²⁰ По сему пути имела комета свое течение от *D* к *E* и *P*. И для того ее движение в ту же сторону происходило, в которую течение Земли от *A* к *C* также и других планет из Солнца видеть должно, ежели бы из того на оные смотреть. То есть сия комета в рассуждении Солнца прямо по знакам движение свое продолжала. В 8 число генваря, когда комета в *D* стояла, отдалена была она от Солнца несколько больше, нежели Земля, которой расстояние от Солнца считают до 18 920 000 миль немецких. С того времени комета к Солнцу беспрестанно приближалась, пока она 18 февраля в *P*, в наименьшее рас-

стояние после вышепоказанной дализны от оногo, достигла. После того как уже комета от P к F течение свое продолжала, начала она снова от Солнца удаляться, пока по выступлении из нашего зрения к самому дальнему расстоянию от Солнца дойдет. Равно как планеты, чем больше к Солнцу приближаются, тем больший свет от него получают, таким образом и сия комета, положив, что она, как планеты, от Солнца освещается, от 8 числа генваря по 18 февраля беспрестанно светлее становилась, после чего и уменьшение ее света по мере отдаления ее от Солнца ото дни в день воспоследовало. Сии обстоятельства суть которые комета в рассуждении Солнца имела, причем примечать должно, что она по правилам движения в большем приближении к Солнцу в скорейшем течении находилась.

Ныне станем мы рассуждать о тех обстоятельствах, в которых комета была по нашей теории в рассуждении Земли.

8 числа генваря стояла комета, рассуждая по эклиптике, в D , а Земля — в A . Взаимное их расстояние было около $87/100$ расстояния Солнца от Земли. Но как Земля в G , а комета в H вступили, тогда расстояние GH стало меньше, нежели оно прежде по линии AD было. Таким образом, комета с начала своего явления беспрестанно к Земле приближалась, а особливо сперва очень скоро, а после того чем далее, тем тише, пока Земля в B , а комета в то же время в E достигла, где линия BE была всех линей короче, которые места Земли и кометы в одно время соединяли, что случилось около 10 числа февраля, в который день комета была от Земли в самом меньшем расстоянии, однако несколько подале, нежели расстояние BE , для того что комета не точно в E , но несколько выше эклиптического плана стояла. Самое ближнее отстояние кометы от Земли было около $66/100$ расстояния Солнца от Земли, или около 12 600 000 миль немецких. От 10 числа февраля расстояние кометы от Земли начало прибывать и в кратком времени очень чувствительно, отчасти

для того что путь кометы искривился, а отчасти что течение Земли было много тише, нежели течение кометы. Сие отдаление кометы от Земли после того беспрестанно продолжается, так что больше к Земли приближаться не может, пока она видна. С переменою сего отстояния соединены следующие явления: тело кометы не прменяет своей подлинной величины, хотя бы оно далече или близко от Земли отстояло; итак, должно оно, как и другие тела на нашей Земли, в близости больше казаться, нежели в отдалении. Следовательно, видимая величина тела кометы с начала ее явления до 10 числа февраля прибывать, а после того умаляться долженствовала. Такой же перемене должно быть и в ее свете. Всякое тело, хотя оно и освещено, кажется вдали темнее, нежели в близости. Подобным образом из сего основания свет кометы с начала ее явления по 10 число февраля был яснее, а после того — слабее. К сему имеет еще свет кометы таким же образом другую отмену, то есть чрез приближение свое к Солнцу и чрез удаление от оною. Итак, ежели оба обстоятельства соединены будут, то следует, что комета от начала своего явления по 10 число февраля ради обеих причин свет свой очень умножать долженствовала. Но, напротив того, после сии обстоятельства были между собою противны. Свет кометы должен был умаляться ради отдаления ее от Земли; однако при том оный прибывал, для того что комета до 18 числа февраля к Солнцу приближалась, и сия причина была сильнее оной, отчего и комета по 18 число февраля несколько больше свету получала. Наконец обе причины соединились, когда комета с 18 февраля начала от Солнца удаляться и купно прочь от Земли свое течение чувствительно продолжала. Для того свет кометы скоро убывал и около начала месяца марта стал со звезду вторыя величины. Сие убывание света и величины сея кометы после сего беспрестанно чувствительнее становилось, пока она около половины апреля столь далече отступила, что уже из нашего зрения вышла, и разве только в полу-

денных землях сие обстоятельство ради удобного положения кометы в рассуждении горизонта наблюдать можно было. Наконец, еще должно рассудить, как течение кометы нам, на Земли живущим, должно было показаться. 8 числа генваря комета была в D , а Земля — в A . Комета была на линии AD , на некотором известном месте в небе в рассуждении эклиптики, то есть $6\frac{3}{4}$ градуса в Овне, а по неподвижным звездам в месте c [рис. 2]. Сие пускай будет предел, от которого мы движение кометы считать будем. Когда Земля в G , а комета в то же время в H достигла [рис. 3], тогда показалась она в линии GH . Ежели из G протянуть линию GI параллельно с AD , то покажет она под неподвижными звездами ради безмерной их дальности и тое место, на котором комета в 8 число генваря видна была. Таким образом, комета от помянутого термина к западу подвинулась, для того что она в ту же сторону свое течение имела, в которую Земля по своему пути движется, и так нам только излишество известно учинилось, которым комета в течении для своей скорости Землю превосходит. И сие есть причина, для чего казалось, будто бы комета движение свое в рассуждении неподвижных звезд тихо продолжала. Когда комета в E , а Земля в B вступила, то видна была она по линии BE . Пускай будет линия BK с AD параллельна, следовательно, комета между тем чрез угол KBE от термина к западу подвинулась. И как угол KBE , очевидно, больше угла IGH , из того явно, что комета беспрестанно к западу течение свое продолжала. Сей угол точнее показывает, что она в равные времена неравною скоростью, но от часу скорее двигалась; откуда следует, что комета вначале тихо, после того скорее в рассуждении неподвижных звезд в пути своем текла. Сия видимая скорость, особливо в то время, когда комета в самом ближайшем отстоянии мимо Солнца проходила, очень чувствительно умножалась, а после того помалу меньше становилась, пока комета к концу февраля месяца в созвездии Водолея  остановилась и, наконец, течение свое в рассужде-

нии неподвижных звезд возвратным показала и прежнему противно 'от запада к востоку, хотя тихо, подвигалась до конца своего явления.

Сии явления суть, которые из показанной теории о сей комете следуют и которые в ней примечены быть должны, ежели показанный путь есть подлинно тот, который комета около Солнца действительно имела. Мы кратко предложим все то, что мы выше сего о комете по порядку времени записали, и рассмотрим, согласно ли оно будет с нашею теориею. Ибо опытов о прочих обстоятельствах, которые после закрытия кометы из нашего зрения случились, ожидать должно, пока мы получим дальнейшие наблюдения из южных земель.

Комета показалась сперва как звезда второй величины; свет ее и видимая величина прибывали. Она после того стала равна звезде первой величины, потом Песией звезде, а наконец Венере, которую она напоследи светом и величиною превзошла, однако не живостию света. Сие происходило помалу до 16 числа февраля; итак, за два дни прежде, нежели комета в ближайшее расстояние от Солнца достигла, так что сие обстоятельство с теориею очень согласно, однако о помянутом умножении света надлежит так разуметь, как простыми глазами примечено. Сквозь зрительную трубу также примножение света в теле кометы усмотрено. В 5 число генваря был он очень слаб, а после умножался и, наконец, уже был и в заре так велик, как свет Сатурна сквозь ту же трубу в темную ночь обыкновенно кажется. Здесь не должно чрез сие в сомнение приходить, что тело кометы только толь же светло, как Сатурн, сквозь трубу казалось, а Венеры было много темнее, ибо в простых глазах оную светом превосходило; и сверх того, невзирая на зарю, должно рассудить, что тело кометы сквозь очень великую и многими парами наполненную атмосферу сперва свет от Солнца себе получает, а после того оный чрез ту же атмосферу к нам отбрасывает; чрез сие он весьма много убывает и принужден слабее казаться, нежели чистый свет Венеры, около ко-

торой мы толь густой атмосферы не видим. По сем будет из следующего видно, что мы вплоть у тела лежащую и густыми парами наполненную часть атмосферы и чрез зрительную трубу за самое тело почитали, которая, хотя и не в состоянии была толь великий свет от себя отбрасывать, как твердое тело отбрасывать может. И сие есть причина, для чего свет кометы никогда с довольною живостию, но всегда тускл казался, хотя самое тело кометы с находящеюся около его великою и светлою атмосферою простым глазам представить мог[ло] звезду, которая больше и яснее однако не столь жива, как Венера казалась. Но мы с нашим снесением вдаль поступим. 5 числа генваря определили мы диаметр тела кометы в $\frac{2}{3}$ Сатурнова диаметра; после того времени становился он больше и 7 числа февраля сравнился $\frac{4}{5}$ Сатурнова диаметра, а напротив того, в 16 число февраля показался он снова в $\frac{2}{3}$ одного. Сие обстоятельство с теориею очень сходствует, по которой комета по 10 число февраля к Земли приближалась, а после того в кратком времени чувствительно отдалилась. Наконец, по вышеописанным наблюдениям движение кометы в рассуждении неподвижных звезд от востока к западу происходило; от начала явления было оное много тише, ибо она на всякий день только по 25 минут подвигалась, а после, около 17 числа февраля, по $\frac{2}{3}$ градуса переходила. Из сего видно, что и сие обстоятельство есть такого состояния, как теория показывает. Итак, имеем мы теперь довольные признаки, что наша теория с наблюдениями весьма сходна.

Ныне приступим мы к рассуждению, которое надлежит до фигуры и до величины сего единого из главных тел в свете. Оно показывалось овальной или эллиптической фигуры. Мы признаемся, что сперва сию фигуру признали мы за фазис²¹ тела кометы, который происходил от освещения солнечного и положения кометы в рассуждении Солнца и Земли, подобно как в таком же положении Луна и Венера выпуклисты или овальны кажутся. Мы в сем нашем мнении чрез сие

утверждались, что 5 числа генваря тело кометы кругло, хотя не с довольным удостоверением, видели, для того что края его были не очень явственны. Но как мы рассудили, что 4 числа февраля, в который день тело овальнее всех казалось, больший его диаметр прямо к Солнцу протягнулся и сего положения после того не переменил, и тело своей фигуры чувствительно не изменяло и отнюдь в половинном освещении, или как рогатая Луна, не показалось, хотя оно от часу ближе к Солнцу приходило. Тогда мы удостоверились, что его фигура от освещения солнечного не зависит, для того что меньшему его диаметру надлежало бы к Солнцу простираться, и комета бы показалась рогата, равно как мы Венеру видим, когда она по нижней части своего пути к Солнцу приближается. Итак, тело сея кометы имело действительно овальную фигуру, которое обстоятельство и другие небесные тела имеют, ибо сквозь зрительные трубы видно, что Юпитер имеет овальную фигуру. Также и о нашей Земли показывает теория и самое новое измерение, что она не совсем, как шар, кругла, но около полюсов уже. О обоих сих телах известно, что ось их короче, нежели диаметр экватора, для того что оба движутся около своей оси. И ежели бы сему сходству последовать и купно на причину смотреть, чрез которую о сей сжатой фигуре толкуют, то есть чрез движение около оси, то можно бы было подумать, что тело сея кометы подобным образом около своей оси движение имеет, и что больший его диаметр есть диаметр его экватора, а меньший, напротив того, есть ось оного. Сие мнение может подтверждено быть видом кометы в 25 и 31 число генваря, сквозь зрительную трубу замеченным [рис. 1, „генв. 25 дня“, „генв. 31 дня“]. Ибо 31 числа генваря на верху тела виден был бороде подобный пар, какой 25 числа генваря в низу тела замечен; они оба являлись на концах большего диаметра, из которых верхний пар во 2 число февраля опять невидим стал. Может быть, что сие явление чрез обращение кометы и близ ее лежащих атмосфер про-

исходило. Однако притом есть некоторое сомнение, для того что после никакого светлого пара на верхней стороне тела кометы не примечено, которая от большей части без паров, кроме особенного светлого пара, виденного февраля 16 числа, казалась; не упоминая, что верхний, бороде подобный, пар с нижней, к нам обращенной стороны перед телом кверху встать мог. Но мы обращаемся к овальной фигуре кометы и показать хотим, как того оспорить нельзя, что она, хотя сжатую фигуру имела, однако 5 числа генваря могла по большей части круга показаться. Ибо ежели положить, что плоскость ее экватора, будучи продолжена, 4 числа февраля или несколько дней после чрез Землю и чрез Солнце переходила, что подтверждает положение большего ее диаметра к Солнцу и явственная ее овальная фигура, то следует из сего положения экватора в рассуждении ее пути, что наше зрение 5 числа генваря очень высоко было над плоскостью кометного экватора; и для того комета 5 числа генваря много шире, нежели после того, показаться должна была, подобно как кольцо Сатурново тем шире кажется, чем наше зрение стоит выше его плоскости. Таким образом кажется, что о сжатой фигуре сея кометы сомневаться не можно, которая больший диаметр по наблюдениям имеет пропорцию к меньшему почти, как 3 к 2. Обоих прямая величина должна быть показана из иного исследования.

Когда комета была в самом близком расстоянии от Земли, тогда казался ее диаметр $\frac{4}{5}$ диаметра видимой Сатурновой плоскости, который содержит в себе около 30 секунд, и для того комета должна иметь в диаметре 24 секунды. В то же время отстояла от нас комета около $\frac{2}{3}$ расстояния солнечного от Земли. И для того, ежели бы комета от нас так же далече отстояла, как Солнце, то бы видимый ее диаметр долженствовал казаться 16 секунд. А ежели бы на нашу Землю с толь же отдаленного места посмотреть, тогда бы видимый ее диаметр показался величиною 20 секунд. А понеже в равном расстоянии видимые диаметры имеют ту же пропорцию, как подлин-

ные, то должен быть подлинный диаметр Земли к большему диаметру кометы равно, как 20 к 16, или как 5 к 4. Земной диаметр содержит в себе 1700 миль немецких, следовательно больший диаметр кометы 1376, а меньший 917 помянутых миль в себе имеет. Из сего можно и вышину ее атмосферы определить. 4 числа февраля назначили мы половину диаметра кометы, считая от центра тела 6 или 7 диаметров тела кометы. Однако, считая от поверхности кометного тела, положим мы оных только 6 на вышину атмосферы, которая, следовательно, будет вышиною 8256 миль немецких. Таким образом, толщину ее по меньшему диаметру должно почестъ в 17 000 миль немецких. Сия ужасная толщина в дальнейшем расстоянии выше тела кометы к хвосту, где атмосфера очень распространяется, должна быть еще много больше. Наконец, покажем мы еще и величину хвоста. Генваря 28 числа казался он длиною в 20 градусов. Для того, ежели рассудить по отстоянию кометы от Земли, в то время бывшему, и по положению хвоста в рассуждении той линии, которая комету и Землю соединяет, то показывает исчисление, что длина хвоста должна быть пять миллионов миль немецких. И хотя сия длина очень велика быть кажется, однако, мы думаем, что она в самой вещи еще доле. Ибо, ежели по наблюдению, учиненному 24 числа генваря, исчислить, в которое число комета далее, нежели в 28 генваря, от Земли стояла, а хвост ее был в 26 градусов, то следует, что он семь миллионов миль немецких в длину имеет.

Мы за потребно рассуждаем рассмотреть некоторое сомнение, которое надлежит до освещения кометы. В нашей системе движущиеся планеты получают свет свой от Солнца, и для того можно фазис, или вид оных, достоверно показать, который они нашим глазам представить должны по тому, какое они в рассуждении Солнца и Земли положение имеют. Сие известно, когда половина месяца должна быть освещена, или Венера рогатою показаться. И понеже течение некоторых комет в эфире известно и, следовательно, их положение в рас-

суждении Солнца и Земли в каждое время известно, то можно рассуждать и о их фазисе, который они от солнечного света получать должны. И ежели сей теоретический вид с наблюдениями будет согласен, то никакого сомнения в том не останется, что кометы, равно как и планеты, от Солнца свет свой получают. А ежели в том сходства не найдется, то должна быть между светом комет и планет великая разность. Мы сносили вид некоторых комет, которые сквозь зрительные трубы примечены, с тем фазисом, который они для своего положения в рассуждении Солнца и Земли показать должны были, однако не нашли мы в том никакого сходства. Комета, которая по теории только с одной половины, равно как Луна в своей четверти, должна быть освещена, казалась кругла. Но мы обращаемся к нашей комете. Ежели бы она сферическую фигуру имела, то уже бы 31 числа генваря показала на себе вид половинный Луны, а после того ради беспрестанного приближения к Солнцу от часу больше рогатую бы показала, так что 16 февраля только бы маленькая часть на нижней ее части, к Солнцу обращенной, видна быть могла. Однако она чрез всё сие время овального своего вида чувствительно не переменяла, и мы уже прежде сего упомянули, что овальная ее фигура от солнечного сияния происходить отнюдь не может. Сверх того, ежели мы комету и не по овальной фигуре, какова она была, рассуждаем, однако вид ее с теориею отнюдь не согласен. Ибо когда больший ее диаметр 15 числа февраля еще к Солнцу простирался и так в такое время, когда комета недалеко от места своего соединения с Солнцем отстояла, то был бы только нижний ее край, к Солнцу обращенный, несколько освещен, а верхний, от Солнца отвращенный край, совсем темен быть долженствовал; однако, напротив того, верхняя часть тела толь же светла казалась, как и нижняя. Но ежели положить, что тело повсюду равный свет имело, то можно сие тем истолковать, что нижняя часть оного большими парами окружена была, нежели верхняя.

Таким образом кажется, что освещение кометы от Солнца есть очень сомнительно. А ежели положить, что комета свой собственный свет имеет, или она есть горящее тело, или что теория положение кометы в рассуждении Солнца и Земли также и оныя вид несправедливо показывает, то кажется быть первое невероятно, для того что большее освещение кометы в приближении ее к Солнцу и, напротив того, умаление света в отдалении больше освещение от Солнца, нежели собственный свет ее, защищают. А второе противно всем прочим явлениям сея кометы и не сходствует с законами движения, которые в системе наших планет возможны. Итак, понеже без довольного основания невозможно отрицать, что комета от Солнца освещена бывает, для того исследовать должно, как тому статья можно, чтобы от Солнца освещенная комета полный свет имела, для того что по теории долженствует она половинная или рогатая казаться. Может быть, что следующим образом сие сомнение удовлетворено будет. Комету окружает великая и многими парами наполненная атмосфера, и сии пары тем гуще соединились, чем они ближе у тела находятся. Сие мнение подтверждают разные градусы света,²² примеченные в атмосфере кометы, которая вплоть у тела всего гуще, а потом до самого края чем далее, тем реже, что из фигуры 5 числа генваря [рис. 1] и из описания видеть можно. Но нам не должно сих паров таковыми же представлять, каковы они в атмосфере нашей Земли, которые иногда и Солнце от нас закрывают. Оные суть много тончае и пропускают сквозь себя много лучей света, которые могут осветить другие, ниже их находящиеся пары. Сие мнение есть не произвольное положение, ибо сквозь атмосферу кометы видеть можно было неподвижные звезды очень близко у ее тела. И понеже на задней, от Солнца отдаленной стороне сея атмосферы пары для света своего видны (посмотри на фигуры первой таблицы [рис. 1] и описание оных), который они получают от впадших в переднюю часть атмосферы солнечных лучей, для того из сего видно, что в сей части находящиеся пары

пропускают солнечные лучи к задней стороне атмосферы. Но ежели бы кто так сказал, что свет тела кометы сия задние пары освещает, то было бы наше мнение тем больше подкреплено, нежели опровержено. Ибо слабые лучи кометы толь великую атмосферу пройти должны будут, пока они к тем парам придут, которые мы действительно видим. Не упоминая того, что сие освещение совсем невероятно, для того что понять невозможно, как бы слабый собою свет тела сквозь толь пространную атмосферу в толь дальном расстоянии

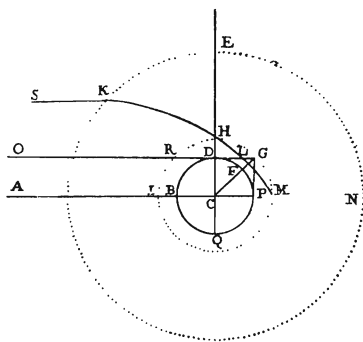


Рис. 4.

так бы сию атмосферу ясно осветить мог, коль светло самое тело. И что еще больше, как могут задние пары отвращенным от Солнца боком тела быть освещены, который должен быть темен, ежели положить, что она имеет освещение и фазис. Однако, буде мы вышепомянутые мнения за справедливые почитаем, то представим мы себе комету с ее атмосферою следующим образом: пусть будет тело кометы BDF [рис. 4], которому мы ради лучшего изъяснения назовем сферическую фигуру. KEN пускай значит край атмосферы; ING часть оная, лежащую близ поверхности тела, отделяет, в которой, по вышеписанному, пары всех гуще. C пусть будет самый центр тела, а линия CA к Солнцу, CE к Земле протягивается, которую мы для некоторого обстоятельства на AC перпендикулярно поставили. Ежели тело кометы, подобно как другие планеты, от Солнца освещается, то половина его DBQ должна быть светла, а с Земли половина BDP будет видна таким образом, как Луна кажется в своей четверти, для того что BD есть часть освещенной половины, которая к Земле обращена. Однако тело кометы, по вышепоказанному, всегда в пол-

ном свете является. Итак, понеже сие невозможно, чтобы темная часть DFP к нам свет отбрасывала, для того сие светлое существо, которое мы на той стороне видим и за свет тела почитаем, должно происходить от иной причины. Мы надеемся к сему довольное основание получить в части атмосферы IHG . Наше мнение в том состоит, что мы тела кометы никогда самого не видим, но токмо его нижнюю от Солнца освещенную густую атмосферу IHG ,²³ которая близ поверхности тела лежит и с ним имеет один центр; и для того оную за самое тело почитаем, что она чрез свой ясный свет от других частей атмосферы отличается. За сие мнение стоят следующие доказательства: первое, можно из искусства доказать, что в сем месте атмосферы находящийся пар толь светел быть может, как то, что мы за самое тело почитаем. Посмотрим только на описание 4, 8, 9, 16 февраля, когда мы в очень далечайшем отстоянии от так называемого тела, нежели отстояние паров IHG , после того определенно, пар приметили, которого свет мало или почти нечувствительно слабее был света самого тела. Потом, сии е есть очень вероятно, что тело для того завсегда не очень явственные края имело, затем что мы не самое тело, но вместо его пар видели. Однако сие больше доказано быть может, ежели мы самые те пары представим, которые тело кометы светлым показывают. Для того OD пусть будет луч, который с AC параллелен, в D до тела дотыкается и в G пар освещает, который такое положение имеет, чтобы PG с CE параллельно падало. В таких обстоятельствах ясно видеть можно, что от Солнца освещенная атмосфера IHG часть RHG то же действие в зрении нашем произведет, как бы половина тела BDP действительно светла была. Подлинно, что видим мы несколько больше, то есть пар IHG , и диаметр IP сего пара, который мы за тело почитаем, есть в самой вещи больше, нежели диаметр самого тела BP . Таким способом очень легко рассудить, как комету в полном свете видеть можно, хотя она в себе фазис имеет. К сему не надобна очень великая вышина

FG паров *IHG*, чтоб о требуемом действии из того сомнение произойти могло. Ибо *CG* есть секанс 45 градусов, для того *FG* около $\frac{2}{5}$ линии *CF*, или полудиаметра тела, в себе содержит, которую высоту здесь очень уместить можно. Но и сию можем мы легко уменьшить, ежели то надобно. Мы провели луч *ODG* сквозь атмосферу без преломления. Без сомнения, лучи солнечные в сей великой атмосфере весьма много ломаться должны; для того надлежит, чтобы с *AC* параллельно впадающий луч *SK* кривою линеею *KLM* сквозь атмосферу проходил, который, следовательно, пары найдет, отчасти к телу ближе лежащие, нежели *G*, отчасти много далее назад на отвращенной от Солнца части атмосферы *IHG* находящиеся. Чрез сие можно нам высоты ее очень много убавить, так и на тот случай довольствие учинить, в котором к Земли протяженная линия *CE* далее от *E* к *N* склѣнится, или бы тело кометы рогато показаться должно было. Таким образом, надеемся мы, что освещение кометы уже довольно ясно истолковано, откуда следует: 1) что мы не самое тело кометы, но около его вплоть лежащую атмосферу видим; 2) что то, которое мы при наблюдениях за тело кометы почитаем, есть больше подлинного тела кометы, однако сие ничего не будет препятствовать, чтобы ради лучшего изъяснения оное и впредь называть телом кометы, дабы нам поступать по его явлениям; между тем всякому на волю отдается назначенную величину тела по обстоятельствам сей теории по произволению уменьшать; 3) что очень легко обмануться можно, что ежели б, не имея фазиса кометы, хотел бы то рассудить, что она сего или другого положения в рассуждении Солнца и Земли и сего или иного расстояния от оных иметь не может.

Теперь станем мы рассуждать о переменах, которые в хвосте сей кометы примечены, и оные будем сносить с теориею. При сем надлежит смотреть на очень многие обстоятельства, ежели кто хочет о том предложить справедливое мнение. Некоторые обстоятельства имеют свое основание на теории о комете,

то есть на приближении ее к Солнцу, на отстоянии ее от Земли и на перемене положения хвоста в рассуждении Земли или наблюдателя. И сии пускай называются теоретические обстоятельства. Напротив того, другие с теориею кометы никакого сообщения не имеют, и для того будем их называть внешними обстоятельствами. В числе оных полагаем светлую зарю, ясное лунное сияние, северное сияние, нечистый воздух, близость кометы к горизонту, которые обстоятельства, ежели при наблюдении кометного хвоста находятся, тогда бывают причиною, что он короче кажется, нежели как бы он тогда показался, когда бы их не было. Сюда надлежит еще состояние наблюдателя зрению, ибо быстрому зрению хвост доле кажется, нежели тупому. Но и тот же наблюдатель в одно время всегда некоторое сомнение имеет, когда он длину хвоста по неподвижным звездам определить хочет, где оный точно кончится. Ибо хвост к своему концу чем ближе, тем меньше света имеет и напоследи нечувствительно в небе исчезает. И для того часто думают, что при сей звезде самый конец хвоста виден, а после того вскоре совсем иначе кажется. Сие должно приписывать внешним обстоятельствам, ежели разные наблюдатели на разных местах в одно время неравную длину хвоста усмотрят. Они могут такую перемену в хвосте показать, которая сперва кажется быть теории совсем противна. Итак, ничего бы заключить нельзя было, ежели бы сии обстоятельства за самое дело почесть. Для того только по теоретическим обстоятельствам о переменах хвоста рассуждать должно, а внешние только тогда надобно в вспоможение брать, ежели они изъяснению какого-нибудь явления способствуют. Сию теорию принимаем мы между тем по мнению Невтонову, пока мы оную из наблюдений сей кометы после сего далее подтверждать будем. И ежели между тем найдется согласие оных с переменами, которые мы в хвосте сей кометы приметили, то будет она иметь чрез сие большую вероятность. По мнению Невтонову хвост есть столп, из тонких паров состоящий, от Солнца

освещенных, которые, когда комета к Солнцу приблизится и от него горяча будет, из ее атмосферы на отвращенную от Солнца сторону в тончайшем небесном воздухе поднимаются и движение свое купно с кометою, которой они прежде были части, чрез нарочитое время продолжают, а потом в просторном небесном воздухе рассыпаются. Итак, когда мы хотим исследовать перемены хвоста, то должны мы его длину, фигуру, положение и свет примечать. Длину должно разделять видимую от подлинной. Сия есть подлинная вышина, до которой видимые нам пары от головы кометы в просторном небесном воздухе встают. Итак, сия вышина есть некоторая известная линия, которая от головы кометы до конца хвоста ее простирается. Например, мы определили оную при сей комете в пять миллионов миль немецких. Видимая длина не что иное есть, как только угол, под которым хвост видим. Для того оную, равно как углы, чрез градусы изображают. Итак, когда требуют, чтобы длину хвоста сравнить с наблюдениями, то должно при сем разуметь видимую длину. Перемену сея линии можно чрез следующие три правила разобрать, которые как обстоятельства в себе заключают: подлинную длину хвоста, отдаление кометы от Земли, положение хвоста в рассуждении линии, от тела кометы к Земле или к глазу наблюдателя в уме проведенной, которую мы для краткости линиию зрения называем. 1) Ежели подлинная длина хвоста и положение его в рассуждении линии зрения сходны, тогда перемена видимой длины бывает по отстоянию кометы от Земли. Чем оное есть больше, тем меньше и хвост кажется, а напротив того, тем доле, чем комета ближе у Земли находится. 2) Когда подлинная длина хвоста и отстояние кометы от Земли сходны, тогда переменяется видимая длина по положению хвоста в рассуждении линии зрения. И если хвост на ней стоит перпендикулярно, то кажется он в сих обстоятельствах почти в самой большей величине; напротив того, тем меньше, чем больше хвост или к Земле, или от ней прочь на линию зрения наклонится, хотя он в том случае меньше

переменяется, нежели в сем, и притом может еще и противное показать, ежели хвост очень долог и комета стоит у Земли очень близко. 3) Ежели мы положим, что расстояние кометы от Земли и положение хвоста к линии зрения сходны, то покажется нам хвост тем доле, чем подлинная его длина больше будет.

Итак, чтобы нам о переменах длины хвоста удобнее рассудить можно было, то представили мы 4 фигуру [рис. 5], в которой плоскость листа представляет плоскость, сквозь Землю, комету и сквозь Солнце происходящую и, следовательно, которая от плоскости эклиптики разнится и притом в себе самой переменна, потому как комета свое место в рассуждении Солнца и Земли переменяет. Здесь почитаем мы сию плоскость за постоянную, как и Землю в T купно с протяженною к комете линеею зрения TA . А чтобы обстоятельства правил довольствие учинить, для того в $ABCDEF$ назначили мы при

положенных при том днях наблюдения места кометы, которые она в линии зрения по расстоянию своему от Земли TA, TB, TC тогда на помянутой плоскости имела. При сем представляют линии AG, BH, CI, DK, EL, FM не токмо подлинную длину хвоста, как мы оную по назначенным дням из положения кометы

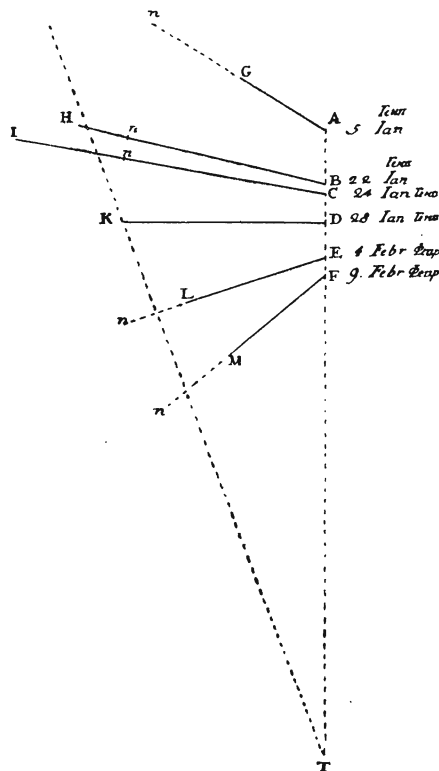


Рис. 5.

в рассуждении Солнца и Земли и из наблюдаемой длины хвоста по среднему отстоянию Солнца от Земли, почитши оное за 1, определили, по которому и расстояния кометы от Земли назначены, — но еще, сверх того, изображены они в таком положении к линии зрения, которое они действительно в рассуждении оных по вышепомянутым основательным правилам имели. В сей фигуре можем мы положения наших правил вдруг усмотреть и по оным перемены видимыя длины хвоста рассудить, ежели показанную длину оного к другому исследованию между тем оставим, которой теперь рассматривать не можно, для того что она наблюдаемую видимую длину как основание в определении своем заключает. Ибо ежели мы ныне о переменах подлинныя длины говорить будем, то должны мы об оной по приближению кометы к Солнцу рассуждать, и наконец из того видно будет, коль она с показанною длиною сходна. Положим прежде, что хвост длины своей никогда не переменил и из сего станем исследовать, какие перемены по сему мнению видимая длина хвоста имела как в рассуждении отстояния кометы от Земли, так и по положению хвоста к линии зрения. Понеже комета, сколь долго мы ее хвост (то есть от 5 генваря до 9 февраля) наблюдали, беспрестанно к Землѣ приближалась, то должен был хвост ее по сему основанию от 5 числа генваря по течению времени беспрестанно больше казаться, ежели бы его положение к линии зрения тогда не переменялось. Оно между тем действительно отменилось, однако сперва в пользу видимого прибавления хвоста. Ибо 5 числа генваря хвост склонялся чувствительно к линии зрения от земли прочь; однако со временем сие склонение беспрестанно умалялось. Пока хвост *KD* по 28 число генваря в рассуждении видимой своей величины беспрестанно прибывать должен был, отчасти для того, что склонение его к линии зрения умалялось, а отчасти для того, что комета к Землѣ приближалась. После того стали сии обстоятельства себе противны. Хвост должен был короче казаться, для того что он к Землѣ на линию зрения очень склонялся, однако

надлежало ему больше казаться для того, что комета еще к Землѣ ближе приходила. Сие обстоятельство сильнѣе было первого, что мы тотчас покажем. И для того по обоим обстоятельствам хвост от 5 числа генваря по 9 число февраля должен был от часу больше казаться, только что сие приращение много чувствительнѣе прежде 29 числа генваря, нежели после того было, пока, наконец, 9 февраля хвост прибывать перестал. Четвертая фигура [пятый рисунок] покажет сие в один раз ясно. Положим, что подлинная длина хвоста была всегда столь велика, как 28 числа генваря, или как KD , и для того поставим $Ап$, $Вп$, $Сп$, $Еп$, $Фп$ в той же величине, как KD . Пусть протянута будет от T через K линия TK , то покажет угол $КТА$ видимую длину хвоста, которая была 28 генваря. Точки $п$, $п$, $п$ прежде 28 генваря стоят внутри сего угла и показывают, что хвост прежде того всегда короче казался. После 28 числа генваря находятся пункты $п$, $п$, $п$ вне сего угла и тем показывают видимое приращение хвоста. Таким образом, ясно видеть можно по обоим показанным обстоятельствам, что хвост по течению времени беспрестанно должен был доле казаться. Приложим еще к тому: третье обстоятельство, что хвост⁴ для беспрестанного приближения кометы к Солнцу подлинную свою длину беспрестанно примножал. Для того должен он был, как от большей причины, с 5 числа генваря по 9 февраля беспрестанно больше казаться. Снесем мы сие мнение с наблюденною длиною и рассмотрим их сходство. Для сего покажем мы в предложенной таблице наблюденную длину хвоста купно со временем наблюдения, с окончанием вечерня зари, со временем захождения кометы и с некоторыми другими внешними обстоятельствами, чтобы из того вдруг усмотреть, какое действие при наблюдении длины хвоста имели зари, сияние Луны, приближение кометы к горизонту или нечистый воздух. Последняя полоса²⁴ оставляется для дальнего рассуждения.

Время наблюдения		Наблюденная длина хвоста, градусы	Конец зари, часы	Захождение кометы, часы	Внешние обстоятельства	Подлинная длина хвоста в 100 долях среднего отстояния Солнца от Земли
по старому стилю	вечерние часы					
Генварь						
5	6	7	7	$12\frac{1}{2}$	Чистый воздух	14
22	8	21	$6\frac{1}{2}$		Нечистый воздух	35
24	$8\frac{1}{4}$	26		$10\frac{1}{2}$	Чистый воздух	43
25	7	18 или 19			Нечистый воздух	
28	$7\frac{1}{2}$	20	$6\frac{2}{3}$		Не совсем чистый воздух	28
30	7	16		$9\frac{3}{4}$	Нечистый воздух	
31	7	20	$6\frac{3}{4}$		Чистый воздух	
Февраль						
3	7	17			Чистый воздух	
4	$6\frac{1}{2}$	17 или 18		9	Чистый воздух	21
7	$7\frac{1}{4}$	16	7		По большей части чистый воздух и сияние Луны	
9	$6\frac{3}{4}$	11	$7\frac{1}{6}$	8	Чистый воздух и сияние Луны	15

В сей таблице перемены хвоста между 5 и 22 генваря не назначены, для того что по описанию Луна имела при том весьма очевидное действие, так что иногда хвоста почти ничего не видно было, хотя никакого сомнения нет, что в то время он по видимой своей величине больше стано-

вился. Итак, можно здесь положить, что наблюдаемая длина хвоста от 5 числа января по 24 того же месяца беспрестанно умножалась; от 25 по 31 января была почти столь же велика, однако меньше, нежели 24 числа января. А после того очень чувствительно меньше стала. Коль согласен сие с теориею, по которой хвост от 5 числа января по 9 февраля беспрестанно долженствовал доле казаться? Хотя бы и уступить, что длина хвоста в 24 января примечена при чистом воздухе $1\frac{1}{4}$ часа по окончании зари, $2\frac{1}{4}$ пред захождением кометы, итак, при способных обстоятельствах усмотрена; а напротив того, от 25 по 30 января по внешним обстоятельствам должен был он короче казаться, однако следующие обстоятельства от 31 января по 9 февраля никоим образом не сходятся. Ежели бы хвост имел оную подлинную длину, которую мы от 28 января заметили по 9 число февраля, то должен бы он был в тот день в 23 градуса длиною показаться, когда он только 11 градусов, то есть и в полную половину, длиною не примечен. Итак, понеже, сверх того, подлинная его длина по теории для довольно приближения кометы к Солнцу еще чувствительно прибывать долженствовала, следовательно, видимой длины хвоста надобно было прибыть много больше, нежели на 23 градуса. Подлинно, что в сей день наблюдение в то время происходило, когда Луна почти в первой четверти сияла и когда еще зоря не окончилась и комета была нарочито близко у горизонта; однако кажется, что и чрез сие еще не все затруднения отвращены, ибо между тем хвост для приближения кометы к Солнцу имел очень великий свет, не упоминая, что хвост в 3 февраля много доле казаться был должен, нежели как он действительно примечен, в который день никакие внешние обстоятельства не препятствовали. Итак, показываются здесь некоторые затруднения, которые теории противны быть кажутся. Мы назначили подлинную длину хвоста в фигуре, а особливо в последней полосе прежней таблицы в таких частях, которых среднее рассто-

ние Солнца от Земли 100 в себе содержит и которые суть равной величины. Из сего видно, что оная от 5 до 24 генваря чувствительно умножалась, а после того убыва очень много, вместо того чтобы оная по теории для приближения кометы к Солнцу прибывать долженствовала. Подлинно, что и разность есть весьма немала, ибо хвост от 24 по 28 генваря на два миллиона миль немецких стал короче. Мы отвеем сие затруднение отвратить и стараться станем, дабы доказать, что, кроме по сие время рассужденных теоретических обстоятельств, другие находятся, которые в видимой величине хвоста очень великие перемены произвести могут, которые по сие время чрез теорию назначенным по большей части противны. Мы видим хвост тогда, как от Солнца освещенные пары, из которых он состоит, довольный свет к нам отбрасывают и чрез то видимы бывают. Сей свет есть тем чувствительнее, чем пары гуще стеснены и чем они к Солнцу ближе, и, напротив того, тем слабее, чем они реже и чем дале отстоят от Солнца как от причины своего света. И для того есть некоторый определенный степень расстояния и редкости паров между собою и определенный степень света, которым они освещаются, в которых степенях пары нам чуть видны бывают, так что ежели оных малое что убудет, то оная часть хвоста, которую сии пары представляют, уже видима быть не может. Сие состояние станем мы называть пределами зрения. Действие, которое от расширения паров зависит, в кратком времени бывает много чувствительнее, нежели то, которое от перемены света происходит; и для того сие обстоятельство можем мы по большей части оставлять. Расширение паров, вероятно, имеет следующее свойство. В атмосфере кометы отонченный солнечными лучами воздух встает позади кометы, на отвращенной от Солнца стороне кверху и подымает находящиеся в себе пары с собою, которым беспрестанно новый восстающий воздух с плавающими в нем парами последует, и таким образом столп из паров рождает, который нам представляет

хвост кометы. Сие бывает в тончайшем небесном воздухе. Для того восстающий в нем воздух по последней мере тонок должен быть, как оный. Ибо он по своей упругости, хотя бы он прежде и густ был, в тот же степень редкости притти должен, который эфир или тончайший небесный воздух имеет, по которому оный разливается. И хотя эфир безмерно тонок, однако должен он другому, себе подобному, чувствительно противиться, хотя он в движении великих и густых небесных тел, каковы суть планеты, в толь много веков никакой чувствительной перемены произвести не мог. Равно как в высокой математике бесконечно малые количества имеют между собою определенную пропорцию, хотя каждое из них в рассуждении определенного количества за ничто почесть должно. Как только мы положим, что эфир поднимающемуся воздуху чувствительно противится, то, следовательно, должен будет он с плавающими в нем парами в эфире помалу рассыпаться. Сие рассеяние много чувствительнее и ранее учиниться должно, чем скорее воздух встает. Напротив того, пары будут тем доле в соединении или тише рассыплутся, чем меньше будет их скорость, которою они кверху встают. Сие мнение имеет свое основание отчасти в самом сопротивлении, которое действует по скорости ударяющего тела, отчасти чрез искусство подтверждается, ежели то примечено, что над водою находящемуся и парами наполненному воздуху случается, когда он, от теплая воды расширившись, в околостоящем воздухе кверху встает. Итак, когда комета к Солнцу от часу ближе приходит, следовательно, ее атмосфера тогда сильнее согревается, и чрез сие больше оредевший воздух с парами своими тем скорее в той стороне, где хвост, кверху восходит, тогда пары должны скорее рассыпаться и принуждены бывают ранее к пределам зрения достигнуть. Из сего теперь видно, как тому стать можно, чтобы подлинная длина хвоста в большем приближении кометы к Солнцу могла быть много короче, то есть, когда пары прежде, нежели довольно высоко взой-

дут, уже довольно рассыплются и пределов зрения достигнут, по которым мы подлинную длину хвоста считаем и прочие невидимые пары от того отделяем.

Кроме сего вышеозначенного рассеяния паров, должно еще смотреть на некоторое другое обстоятельство, от которого оное больше становится. Воздух в атмосфере кометы такому же безмерному скорому движению причастен, которое сама комета по своему пути имеет. Восстающий из кометной атмосферы к хвосту воздух одного бы течения не терял, но последовал бы комете под видом хвоста на отвращенной от Солнца стороне беспрестанно, если бы ему никакого сопротивления не было. Итак, понеже такой воздух другому себе подобному противиться может, для того и сей воздух, из которого хвост состоит, помалу скорого своего течения терять должен, когда он в эфир ударяет, от которого сопротивления новое рассыпание паров рождается, которое равным образом чрез приближение кометы к Солнцу несколько больше, нежели прежде, быть должно, для того что комета чем ближе к Солнцу приходит, тем скорее движется; следовательно, и течение восстающего пара и по мере силы его сопротивление эфира тем больше бывает.

То же течение хвоста есть причиною еще нового рассеяния паров, то есть, когда пар из кометной атмосферы встает к хвосту, тогда удерживает при себе помянутым образом еще оное движение по кометному пути, которое он имел прежде, когда он был как часть атмосферы. Он не теряет притом и тягости, которую как к комете, так и купно с кометою к Солнцу имеет; хотя сия тягость чрез большее отдаление пара как от кометы, так и от Солнца по надлежащей пропорции убывает, однако так, что в не очень великом отстоянии за кометою тягость пара к Солнцу его же тягость, к комете принадлежащую, превосходит (что в надлежащем месте пространнее доказано будет), так что последняя из них в сем рассуждении безопасно оставлена быть может. Для того тягость к Солнцу как центральная сила действует

на пар и на его течение, которая сила чрез тягость пара к комете в ту же сторону может быть умножена, для того что пар, комета и Солнце находятся почти на одной линии.

Из сего действия надлежит воспоследовать сложенное движение, по которому пар, подобно как новая планета, принужден особливим путем около Солнца обращаться, который от Солнца дале отстоит, нежели путь кометы. Здесь должно изъяснить, что пар в своем пути наблюдает ли такое движение, чтобы он завсегда в продолженной линии находился, которая комету с Солнцем соединяет. Мы хотим доказать, что его движение сего свойства никак иметь не может. Ибо пар движется путем, от Солнца дале отстоящим, нежели комета, для того и движение его должно быть тише, нежели движение кометы, и так должен он в рассуждении продолженной линии, которая комету с Солнцем соединяет, чувствительно отставать^a тем больше, чем он по хвосту выше всходит. Мы положим, что из кометной атмосферы пар вышел, когда она в D вступала [рис. 3], и что он шел сложенным движением из своего восхождения и течения чрез путь DQO , когда комета от D к H достигла; то оный пар в то время, когда комета в H вступила, никак не дошел в O , то есть, не был в прямой линии с кометою H и с Солнцем S , но для показанной причины только в Q вступил и, следовательно, путем OQ остался. Прочим парам, которые прежде вступления кометы в D и после, как она место D оставила, из кометной атмосферы поднялись, долженствовало по пропорции то же случиться. Для того хвост вместо того, чтобы ему при вступлении кометы в H иметь положение HO , действительно по HQ распростирался таким образом, что ежели бы его дале протянуть, то бы он уже не к Солнцу коснулся, но к другой точке, находящейся на плоскости кометного пути, которая лежит на сей стороне от Солнца. Сие обстоятельство с наблюдениями разных комет поныне найдено согласно, что и сия комета весьма довольно дока-

^a В подлиннике ошибочно оставаться

зывает. Например, 24 числа генваря из положения Земли, кометы, Солнца и возвышения над плоскостью эклиптики кометного пути (в котором хвост по своей длине находится) следует, что ежели бы хвост по своему видимому положению под неподвижными звездами до эклиптики на глобусе продолжить, то бы сия линия, или самая великая дуга окружения, протянулась мимо места Солнца в эклиптике к северу и угодила бы в то место эклиптики, которого длина есть меньше, нежели длина Солнца, как сие действительно показывает наблюдение, для того что из видимого положения хвоста в помянутый день, по неподвижным звездам примеченного, следует, что его продолжение к 7 или 8 градусу Водолея простирается, а напротив того, Солнце находилось тогда в 16 градусе Водолея. И хотя сие обстоятельство, которое показывает новое согласие теории с наблюдениями, сперва кажется, что не изъясняет того, что мы ныне исследовать предприняли, для того что мы говорим о рассеянии паров, однако в ближайшем рассуждении действие свет покажет. Ибо положим, что хвост по своей длине никакого склонения не имеет от линии, которая комету с Солнцем соединяет, как мы ныне упомянули, но что он стоит всегда по сей продолженной линии. Понеже пары на отвращенной стороне от Солнца по той же дирекции встают из кометной атмосферы, то бы они всегда на той же стороне, где хвост, остались и, кроме выше сего показанных образов, никакому новому рассеянию не были подвержены, но напротив того, беспрестанно последующие пары оное бы добавили, что прежде чрез рассеяние восстающих паров убыло, чрез которое новое примножение конец хвоста тем бы позднее достиг к пределу зрения. Но как мы только положим, что помянутое склонение хвоста есть подлинно, то показывается разность между положением хвоста и между линеею, по которой последующие пары всегда прямо от Солнца на противную сторону из кометной атмосферы кверху встают, из чего следует, что примножение новых паров так, как прежде,

быть не может. Мы будем равно, как в первом примере, рассуждать о склоненном положении хвоста по линии HQ , когда комета стоит в H так, что Q значит место пара, который тогда, как комета в D была, из кометной атмосферы по линии DL вставать начал. Сверх того положим, что когда комета в R находилась, тогда новый пар на отвращенную сторону от Солнца по линии RV поднялся. Присовокупим еще к тому, что восхождение сего пара много скорее было, нежели прежде, для того что комета в R была ближе к Солнцу, нежели в D , так что сей пар вышеписанным образом пошел по линии RYX и в X вступил, когда комета в H достигла. Здесь должно ныне сказать, что место X то же ль есть с местом Q или от Q особливо. Пусть линия RT с линеею DL будет параллельна, то показывает RT дирекцию, по которой ныне в Q находящийся пар поднялся кверху. Напротив того, ныне в X находящийся пар поднялся по линии RV . И понеже RV в рассуждении RT лежит дале вперед к той стороне, в которую комета движется, для того пар, поднявшийся в R , должен был в своем сложном движении по RYX в рассуждении первых паров выйти; следовательно, и место X в рассуждении Q дале наперед в ту сторону, куда комета движется, быть должно, хотя пар X в рассуждении линии OQ назади остался. Поднявшиеся в разные времена пары видны на разных местах Q и X , так что последующие в X первым, ради всегда переменной дирекции восхождения, никакого нового приращения не получают и для того они, равно как в прежних случаях, рассеявшись, к пределу зрения достигают. От сего бывает, что мы в разные времена неодинакие хвосты видим, ибо тот, который из прежде поднявшихся паров родился, помалу исчез, а напротив того, по иной линии последующие пары между тем новый хвост составили. Из сего рассуждения следует еще, что понеже следующие пары при приближении кометы к Солнцу скорее встают и перестигают в некоторой известной высоте, хотя не в одном месте, прежде их вос-

ставшие пары, пока они еще к пределам зрения не достигнут, например, когда сии в Q , а оные в X находятся; для того в сем месте хвост шире казаться должен. Оба действия должны быть тем больше, чем больше дирекция восстающих паров в равном расстоянии времени переменяется. И понеже перемена сея дирекции, отвращенная всегда на противную сторону от Солнца, тем меньше бывает, чем комета дале от Солнца отстоит, а напротив того, тем больше, чем комета ближе к Солнцу приходит, ибо путь кометы в одном случае не очень много, а в сем чувствительнее изгибается, того ради ясно видеть можно, что при большем отдалении кометы от Солнца помалу восстающие и хвост представляющие пары гуще бывают, доле вместе стоят и тем позднее к пределам зрения достигают. Напротив того, в большем приближении кометы к Солнцу принужден бывает хвост от часу шире становиться и затем его конец ранее исчезнуть. Итак, сие совсем не противно теории, что мы выше сего подлинную длину хвоста в приближении кометы к Солнцу усмотрели короче, нежели прежде, когда комета дале от Солнца отстояла. Пусть кто прочие обстоятельства о перемене хвоста, в описании сея кометы показанные, снесет с тем, что мы поныне предлагали, то увидит он везде самое лучшее сходство. 24 числа генваря показался хвост в самой большей своей длине и вверху не очень много в ширину распространялся, а напротив того, до третьей доли своей длины, считая от головы, чувствительнее расширялся. Рассудим, что пары, которые конец хвоста составляют, много прежде, то есть когда комета дале от Солнца отстояла и путь ее нечувствительно изгибался, с меньшею скоростью поднялись, и что пары нижней части хвоста незадолго, то есть когда комета была ближе у Солнца и путь ее уже чувствительно изгибался, с большею скоростью кверху встали, то будет согласие с теориею явно. Поступим еще в сем рассуждении дале и положим сильнейшее действие показанных причин, то очень легко видеть можно будет, для чего 28 числа генваря

и 3, 4, 7 февраля по течению времени хвост короче казался и беспрестанно шире становился и раздвоялся и для чего 9 числа февраля верхняя северная часть хвоста исчезла, а южная, искривившись, осталась. Ибо в сей день была комета уже очень близко у Солнца, и пары много скорее вставали, нежели прежде. Дирекция, по которой они встают, в кратком времени переменялась много чувствительнее, для того что ныне путь кометы очень изгибался; и для того последующие друг другу пары неотменно в искривленном порядке показаться должны были, так что выпуклительный бок хвоста в ту сторону был обращен, в которую комета свое движение имела. Отсюда видеть можно, что на сих поныне предложенных рассуждениях имеют и перемены хвоста, бывшие в его фигуре, свое основание; и для того уже не надобно больше о том присовокупить пространнейшего изъяснения.

Что до положения хвоста надлежит, то лежит он по своей длине на плоскости кометного пути, для того что пары встают кверху на отвращенную от Солнца сторону из кометной атмосферы, и нет никакой причины, для чего бы им от сея плоскости к северу или к югу склониться. Сие правило положили мы прежде в передних рассуждениях. Иного состояния есть склонение хвоста по его длине от линии, которая комету и Солнце соединяет, которого основание прежде показано. Невзирая на сие склонение, ежели не очень строго рассуждать, можно вообще сказать, что хвост кометы всегда на отвращенную от Солнца сторону простирается, и для того видимое его положение под неподвижными звездами беспрестанно переменяется, когда Солнце по течению времени на эклиптике вдаль поступать видится. Сию перемену можно в первой фигуре [рисунке втором] одним взглядом увидеть, где дуга $\alpha\beta$ представляет параллельный круг эклиптики на 20 градусов северной ширины. Солнце по течению времени на эклиптике от β в сторону α к комете, повидимому, приближалось, и по сему приближению также и хвост беспрестанно к северу под дугою $\beta\chi$ повышался.

Наконец, о свете хвоста еще надлежит следующее кратко упомянуть. Множество света, который к нам от себя хвост отбрасывает, зависит от множества паров, которые от Солнца освещены бывают, и от силы сего освещения, которая есть тем больше, чем пары меньше от Солнца отстоят. Для обеих причин должна нижняя часть хвоста близ головы кометы в одно время светлее казаться, нежели верхняя часть оного. То есть, в оной части пары гуще и в большем числе соединились, а в сей, напротив того, расширились. Оная часть отстоит дале от Солнца, нежели сия. Наблюдения с тем точно согласны, и из тех же показанных причин легко можно истолковать и последнее обстоятельство, что хвост сея кометы по течению времени, особливо нижняя его часть, от часу светлее казалась, а перед прочим в последних днях своего здешнего явления весьма светлее стала (о чем описание 15 февраля перед прочими ясно свидетельствует), ибо комета беспрестанно к Солнцу приближалась, а особливо в последние дни очень чувствительно. Итак, приближение Солнца произвело скорейшее и сильнейшее восхождение паров. И хотя в то же время дирекция восстающих паров чувствительно переменилась, однако сие не могло великого примножения паров в нижней части хвоста препятствовать, для того что уже в большем возвышении большее распространение паров последует. Таким образом, великое множество паров, которые во время приближения кометы к Солнцу очень сильно освещены были, в нижней части хвоста толь ясный свет произвести могло. Склонный читатель в том простит, что мы толь долго при рассуждении о хвосте сея кометы умедлили. Употребление Невтонова мнения в истолковании о явлении хвоста кометы сих дальностей требовало. Однако рассудили мы за благо лучше с присовокуплением некоторого изъяснения оному себя подвергнуть, нежели сходство теории с наблюдениями неясно истолкованное оставить, а особливо для того, что есть некоторые, которым Невтонова теория в том или другом

обстоятельстве не кажется. Подлинно, что еще не все трудности отвращены, и много есть того, что в изъяснении поныне как подлинное положено было, которое еще истолкования требует, однако сие только ради порядка здесь положено, чтобы физическим рассуждениям дать вольность.

Для сего хотим мы атмосферу кометы и в ней примеченные перемены несколько точнее исследовать и оттуду заключать некоторые следствия. Светлое оное существо, которое окружает тело кометы, и по представленным в 1 рисунке изображениям внизу округлость показывает, а кверху распространяется, называли мы поныне атмосферу кометы. Сие должно по справедливости исследовать, что имеет ли оно и свойство атмосферы. Как на оное сперва смотрим, то кажется оно понятию противно. Атмосферу небесных тел таким образом представляют, что она около тех со всех сторон

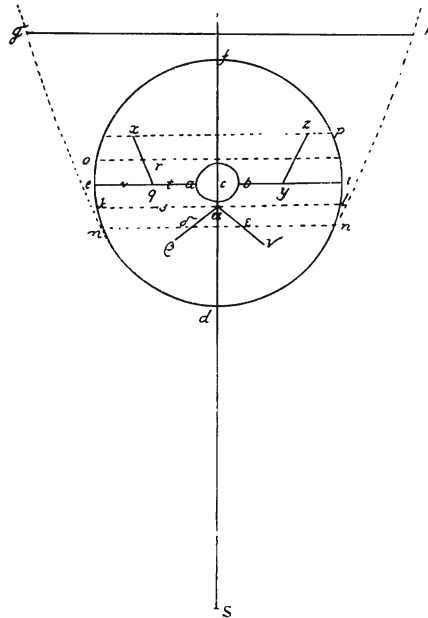


Рис. 6.

вкруг равно лежит; а напротив того, она у кометы вверху распространяется. Сие сомнение можно отвратить, ежели представить, что атмосфера от начала была около тела кометы круга, которая от некоторой внешней причины кверху выдалась, отчего произошла в ней вышепоказанная фигура. Сие понятие чрез оное будет подтверждено, что после сего о происхождении кометного хвоста предложено будет, как в самом действии на верхней стороне хвост начинается, который мы от фигур отделили, для того чтобы

величины и ясности у фигур не отнять. По сему понятию пущай будет ab тело кометы [рис. 6], с центр оного, из которого обведен круг def , который представляет пределы главныя атмосферы и которого полудиаметр cd имеет в себе $6\frac{1}{2}$ диаметра кометы, то есть, коль велико определили мы отстояние нижняя округлости атмосферы от центра самого тела. И понеже ныне назначаем комете пределы, то должно сие разуметь о видимой атмосфере, которая своим светом от неба отделяется и которых пределы хотя только на обращенной к Солнцу стороне явственны, однако, чтобы нам иметь круглую атмосферу, назначили мы оные и на верхней стороне. Между тем очень быть может, что атмосфера еще дале назначенных пределов распространяется, хотя она и не чувствительна. Мы держимся теперь видимая, а невидимую оставляем впредь к дальнему рассуждению, которое впоследствии ниже сего. Впрочем, пущай будет fcd часть линии, которая от кометы к Солнцу S проходит, на которой ei стоит перпендикулярно, и ради ясности назовем $edie$ нижнюю, $efie$ верхнюю частью атмосферы, для того что она лежит к Солнцу, а сия — на отвращенной от него стороне к хвосту; а продолженная линия df представляет притом ось хвоста, по последней мере нижняя части оного. Сии понятия положив, кажется, что тому существу, которое мы поныне атмосферою называли, сие имя дано по справедливости. Она есть прозрачная и очень тонкая материя, для того что солнечный свет и сияние самых маленьких звезд сквозь себя пропускает, невзирая на превеликое пространство, которое она своею толщиной занимает. Она есть жидка, для того что принимает на себя разные виды, как фигуры в 1 рисунке показывают. Она ломает в себе лучи света, для того что в ней свет цветен кажется, что показывает преломление лучей. Она окружает небесное тело, которому она везде в его движении последует и к которому, следовательно, должна иметь свою тягость.

Снесем сии обстоятельства со свойствами атмосферы наша Земли, то увидим мы великое сходство. Подлинно, что сии

признаки можно бы и в рассуждении хвоста кометы за действительные почестъ и оный бы присовокупить к атмосфере кометы; однако не должно оный выше представить, как потоль, где находящийся в ней воздух бóльшую тягость к комете, нежели к Солнцу имеет. Подлинные пределы атмосферы должно там положить, где обе тягости равны, что должно быть в таком отстоянии от кометы, которое в рассуждении длины хвоста очень мало, что ниже сего пространнее доказано будет. Что лежит выше сих пределов, то надлежит до эфира, которого тягость к Солнцу есть больше, нежели к комете или к каждой из других планет.

Посему можно безопасно положить, что тело кометы воздух окружает, который к нему тягость имеет, близ тела густ, а выше редок и равно, как наш воздух, имеет в себе упругость. В нем находящаяся ясность света близ тела и умаление оного в дальнем расстоянии от тела показывают разные градусы в густости сего воздуха. Итак, он, подобно как наш воздух, нам невидим, кроме того, что в нем плавающие пары освещаются и полученный свет к нам посылают. Равным образом уступить можно, что в кометном воздухе пары быть должны, которые солнечный свет к нам отвращают и атмосферу кометы нам чрез то видимою представляют. Светлое существо, в ней примеченное, которое в столько видов переменалось, очень сходно с облаками, находящимися в воздухе наша Земли, только должны мы себе представить пары кометныя атмосферы много тонее, нежели наши облака, для того что они пропускают сквозь себя свет самых малых неподвижных звезд. А земные облака нередко похищают нам и солнечные лучи, как пред сим упомянуто. Итак, атмосфера кометы имеет в себе много тонких паров, которые близ тела густы, а далее от него тонки, и тем показывают разные градусы света.

Сии пары подвержены были разным переменам, когда комета от начала своего явления беспрестанно к Солнцу приближалась. В 5 число генваря, когда комета от Солнца отстояла несколько дале, нежели как Земля, тогда в атмосфере

кометы не было ничего достойного особого примечания, кроме того что оная свет был очень слаб и в большем отстоянии от тела слабее становился. Напротив того, 25 числа генваря, когда комета отстояла от Солнца только около $\frac{2}{3}$ земного отстояния от Солнца, тогда, кроме прежде примеченных обстоятельств, на нижнем, к Солнцу обращенном краю тела показался другой светлый пар, как борода. Мы положим, что тело с того времени начало пары испускать, пока мы после потѣм большее изъяснение о сем предложим. Однако по последней мере показывает сия светлая борода, что тогда паров больше вставало, нежели прежде. Сие исхождение паров со временем тем больше умножалось, чем ближе к Солнцу комета приходила, и большее число паров наполнило великую часть нижняя, к Солнцу обращенная атмосферы кометы. Рассуждение о фигурах первого рисунка подает сему довольное изъяснение. 25 генваря казалось, что сии пары висели на нижней стороне тела, к Солнцу обращенной; однако после того помалу поднялись подле тела кверху, так что уже 4 февраля половину тела обняли, а в 8, 9 и 16 февраля почти все тело окружили. Отсюда можно заключить, что комета, приблизившись к Солнцу и оттого сильнее согревшись, от часу больше паров испускала, которые то помалу из большей части тела вставали и до нарочитой вышины от поверхности тела в атмосфере кверху восходили, то подле тела к задней части прогнаны были. Первое, то есть большее исхождение паров, тем подтверждается, что 4, 8, 9 и 16 февраля разные слои паров от тела кверху встали и один другому последовали, которые ясностью света друг от друга различались и чрез то показали, что больше паров близ тела являлось, которых прежде не было. Напротив того, другое, то есть восхождение паров кверху, показывают еще яснее собравшиеся пары в нижней части атмосферы, которые уже в 31 генваря и 2 февраля под видом столпов поднялись на верхней части атмосферы и потом 4, 8, 9 и 16 февраля больше и светлее стали и взошли

к хвосту много выше пределов атмосферы, назначенных в 5 фигуре [шестом рисунке]. Итак, думать должно, — как из сих наблюдений, подобно как из искусства, явствует, — что пары из кометной атмосферы позади кверху встают, вышние ее пределы, как бы сказать, проламывают и, далее поднявшись, вид хвоста представляют и что сие восхождение паров от Солнца зависит, для того что когда комета ближе к Солнцу приступила, тогда началось видимое сие восхождение, а потом, особливо 8, 9 и 16 февраля, в которые дни комета к Солнцу скорее приближалась, оное очень умножалось и поднялось много выше. Положим, что пары вышеописанным образом кверху поднялись, то показывают наблюдения, что сие по обоим сторонам тела кривыми линиями происходило, которые беспрестанно уже становились, чем комета ближе к Солнцу приходила. Ежели рассудим, что движение, которое бывает по кривой линии, есть сложенное движение, которое происходит от сложенных сил, то ясно видеть можно, что при восхождении паров не одно Солнце действовать может, но, кроме того, еще должна быть сила, которая в сем сложенном движении имеет свое действие. Может быть, что должно оной искать в теле кометы, для того что близ одного криволинейное движение начинается, и в том же месте самая большая кривизна при восхождении бывает. Между тем долженствовала сила Солнца в рассуждении силы тела беспрестанно умножаться, чем комета ближе к Солнцу приходила, и для того кривая линия восхождения уже стала, что показывает большую понуждающую силу. При сем должно кратко истолковать, для чего сии пары только по обоим бокам тела вставали, а притом по передней стороне, к нашим глазам обращенной, также и позади тела кверху не восходили. Кажется, что сие происходит от оптической причины. Представим себе, что сии пары под видом венца вокруг всего тела в чувствительном от одного расстоянии кверху вставали так, чтобы сия из паров состоящая корона по своей вышине на отвращенную от Солнца сторону кверху стояла, а по ширине обращена

была к нашему зрению, то легко понять можно, для чего бока ее светлее и явственнее казались, нежели передняя и задняя часть, для того что пары в боках в великой ширине ради кривизны боков сей короны нам представлены были; напротив того, сама корона по собственной своей толщине, которая есть оной ширины много меньше, прямо против глаз стояла и ради тонких паров, из которых она состоит, была очень прозрачна, которая между тем также и в сей части явственнее стала, когда комета в приближении к Солнцу из всех мест больше паров испускала, что из фигур 9 и 16 числа февраля [рис. 1] видно, ибо тогда в расстоянии, между столпами, из паров состоящими, заключенном, также свет показался. Из сего понять можно, для чего оные столпы в своей середине светлее казались, нежели по краям.

Мы надеемся, что склонный читатель будет в том согласен, что сии рассуждения, которых причиною были примененные перемены в кометной атмосфере, с Невтоновою теориею о сей атмосфере и от оной происшедшем хвосте весьма сходны. И кажется, что только одна краткость, которую Невтон употребляет, есть причиною, что некоторые в том не согласуются. Мы будем ныне стараться, чтобы предложить о том изъяснение, и для того станем исследовать: 1) откуда пары в кометной атмосфере происходят, 2) каким образом пары толь высоко в оной встают и как в оной плавать могут, 3) отчего пары в кометной атмосфере восходят и каким образом хвост составляют.

На первый вопрос, откуда пары в атмосфере свое начало имеют, чаю, что всяк согласится, что они происходят от тела кометы, которое, в приближении к Солнцу очень согревшись, оные из себя испускает. Однако не можно отрицать и того, чтобы сии пары отвне, то есть из эфира, в атмосферу кометы не вступали. Господин де Меран предлагает сие мнение в последнем отделении своего трактата как вопрос (вопрос 21) и старается оное доказать с великою осторожностью. Ибо он в своем истолковании о северном сиянии взял в по-

мощь атмосферу Солнца, которая нам чрез зодиаческий свет видима бывает, и оттуду произвел пары на верху нашей земной атмосферы, которые представляют явление северного сияния; ибо он признал, что от Земли восстающие пары до толь далекой вышины, которая в сем явлении быть должна, достигнуть не могут, для того и здесь употребил он ради той же причины пары солнечной атмосферы, чтобы оными наполнить кометную атмосферу, ибо очень трудно понять, как бы пары, восстающие из тела кометы, до толь великой вышины на несколько оногo диаметров достигнуть могли. Он между тем не отрицается, что очень близко у поверхности тела находящиеся пары, вышиною на несколько миль, от него происходят; только дале от тела отстоящие пары занимает он из солнечной атмосферы. Великое сходство, которое видимая атмосфера кометы имеет с зодиаческим светом, как с видимою атмосферою Солнца, притом что кометы в приближении к Солнцу в его атмосферу погружаются, подает сему мнению великую вероятность. Также и разные слои паров при теле, которые при наблюдениях сея кометы чрез свой свет явственны были, можно бы равно таким же образом изъяснить, как господин де Меран в истолковании северного сияния то употребил. Итак, вопрос господина де Мерана побуждает нас рассматривать, что при сей комете не кажутся ли какие обстоятельства, которые с оным согласны или оному противны. Стояние кометы в рассуждении солнечной атмосферы, кажется, что последнее доказывает. Подлинно, что солнечная атмосфера в рассуждении кометного пути в то же время, когда толь великие перемены в ее атмосфере примечены, имела нарочито способное положение, для того что она тогда была не только выше эклиптической плоскости к северу, но и, сверх того, простиралась она довольно далече от Солнца, чтобы досягнуть до кометы, ибо 28 числа генваря конец зодиаческого света простирался от Солнца на 70 градусов. Однако великая высота кометы над плоскостію эклиптики к северу, которая из северной ширины известна, не допускает

утвердить, чтоб комета в то время, по последней мере от 25 генваря по 9 февраля, в солнечную атмосферу погрузилась. Однако нет нужды, чтобы сию теорию в сем случае на помощь взять. Мы могли в одно время на комету и купно на зодиаческий свет смотреть. Она стояла от себя видимая солнечная атмосфера далече к северу. Таким образом много вероятности теряется о том, чтобы те пары, которые толь особливые перемены в кометной атмосфере от 25 генваря по 9 число февраля представляли, свое происхождение из солнечной атмосферы имели, хотя мы отрицать не можем, что после сего времени комета сквозь сию атмосферу действительно прошла. К тому же не заметили мы на внешних краях кометной атмосферы никакой перемены, которой бы несколько должно было быть чувствительной, если бы пары из эфира в оную толь густо вступили. Посему имеет первое мнение самую большую вероятность, то есть что пары в кометной атмосфере от самого тела происходят.

Сие мнение было бы очень важно, если бы вероятным образом истолковать можно было, как оные пары до толь великой вышины подняться могут от тела кометы и в толь тонкой атмосфере плавать. Некоторый опыт сего труда, может быть, достоин будет, для того что следующие рассуждения найдут в нем довольное изъяснение. Мы полагаем при сем наперед, что пары, которые тело кометы от себя испускает, много легче, нежели те, которые встают из нашей Земли. Сие мнение уже прежде сего изъяснено. Итак, представим себе натуру кометы такого состояния, что ее тело очень твердо и что самый сильный солнечный жар сносит без всякого рассыпания и только имеет материю, к произведению паров удобную, которая в тончайшие пары разделена быть может. Того ради прежде, нежели мы дале поступим, принуждены мы здесь несколько совратиться к некоторой посторонней материи, чтобы кратко предложить, каким образом представляем мы себе вообще произведение и восхождение паров в атмосфере нашей Земли.

Мы почитаем воздух за едкую матерю, которая в себе распускает воду и другие тела, которые в пары переменены быть могут, то есть мы приписываем воздуху силу, которою он воду и другие материи равно так в себе распускает и распущенные частицы в себе содержать может, как крепкая водка частицы металлов или как простая вода частицы соли отделяет и в себе плавать принуждает. Многие опыты доказывают, что воздух к воде и ко многим другим жидким материям, также и к твердым телам прилепает, а сие не может быть без того, чтобы воздух и комета взаимно друг на друга не действовали. Равно как уже химическое распускание или травление в нынешней физике вмещают между учением о связующей силе и оное отсюду чрез помощь общего действия вязкости или липкости тела толкуют, подобным образом позволено будет вязкость воздуха с другими материями к тому ж присовокупить и превращение их в пары почестъ за химическое распускание, в котором воздух представляет едкую матерю. Настоящее намерение не позволяет всего сего поналежащему разрешить и доказать, что перемены, в исхождении паров бывающие, чрез сие можно легко истолковать, ибо долженствовали бы мы здесь вместить особливое и странное описание. Для того склонного читателя просим, чтобы нам сие уступил как произвольное мнение, которое подтверждает великая вероятность. Химические травления чрез тепло скорее происходят. Подобным образом тело, к испущению паров удобное, например вода, должна скорее пары испускать, когда она довольно согрется. Тепло приводит наименьшие частицы тела в зыблющееся движение, расставляя их одну от другой дале, ибо чрез искусство известно, что тела чрез тепло шире становятся. Из обоего видно, что они тогда слабже между собою соединены быть должны, нежели прежде. Итак, когда воздух на лежащие близ себя частицы тела связующею своею силою беспрестанно действует, тогда должна некоторая из сих частиц в близлежащий воздух тотчас вступить, как только с другими, себе

подобными частицами, не столь крепкую вязность иметь будет, коль сильно на оную воздух действует. Таким образом отделяются от тела пары, которые в воздухе, на поверхности его лежащем, плавают, не для того чтобы они пропорционально легче оного были, но для того что содержатся вязкостью воздуха, которая есть больше, нежели их тягость, равно как маленькая частица золота в королевской крепкой водке плавать может, хотя такая частица золота 16 раз тяжелее, нежели частица той водки равных величин. Сей воздух, который лежит близ поверхности тела и парами наполнен, от теплого и густейшего тела больше расширяется и согревается, нежели тот воздух, который от оного дале отстоит. Для того оный согретый воздух в сем, равно как легчайшая жидкая материя в другой, которая есть тяжелее, кверху всходит и в ней плавающие пары с собой уносит; а на место оного к поверхности тела новый воздух приходит, который, равно как и прежний, парами нагоняется и потом снова от тела отделяется, чрез что исхождение паров продолжается. Итак, какое движение часть воздуха, парами наполненная, иметь может, которое зависит или от ветра, или от нового распространения, что от многих причин в атмосфере произойти может, тому движению должны и находящиеся в ней пары последовать и таким образом очень высоко в нашей атмосфере подняться могут. Сие есть краткое понятие о исхождении паров вообще, которое мы в сем рассуждении употребить хотим. Однако должно еще нечто присовокупить, которое следующему подаст довольное изъяснение, то есть могут некоторые сомневаться, как толь безмерно тонкая материя, каков есть воздух, может другие материи, которые очень много тяжелее, например водяные частицы, в себе удерживать, затем что водяная частица 800 раз тяжелее, нежели частица воздуха той же величины, то есть представляется здесь затруднение ради великой разности в густоте едкой материи и той, которая в ней распускается. Однако ежели химические травления рассудим, то способно увидим, что

сия разность сего действия не составляет. Крепкая водка распускает в себе большее число металлов, хотя густостию от них много разнится. Золото тяжеле 16 крат, нежели королевская крепкая водка. Кто знает, не распустила ли бы сия водка или другая едкая материя равной густости иного тела, которое 50 или 100 раз гуще, нежели золото, если бы такое тело в натуре было? И понеже сего нет, то может сие быть в воздухе и в другой материи, например в воде, которых густость очень разнится. Можно видеть, что разность густости в сем случае ничего не действует, но только связующая сила, которую едкая материя распущенную частицу в себе содержит. И ежели воздуху не позволит кто толь крепкой связующей силы, которая бы всю вероятность превосходила, то сие сомнение отвращено будет, ежели кто следующее рассудит. Едкая материя не может ни одной частицы распущаемого тела в себе содержать, ежели она не будет иметь некоторой определенной величины, по которой ей в той материи плавать должно. Шаричек золота, которого диаметр $\frac{1}{10}$ линии в себе имеет, утопает в королевской крепкой водке, и в сей величине никогда в ней не будет плавать и связующею силою в едкой материи не может быть содержан. Раздробим сей золотой шаричек в уме беспрестанно мельче и отведаем, может ли он потом в крепкой водке плавать; таким образом достигнем мы до толь малой величины, для которой он уже в крепкой водке не утонет, но в плавании содержан будет. Прежде того превосходила тягость шаричка тот вес, который он в крепкой водке, как в жидкой материи, по гидростатическим законам терять должен, также и связующую силу крепкой водки, ибо в других обстоятельствах не можно ему утонуть. Напротив того, в последнем случае она тягость купно со связующею силою крепкой водки весу шаричка точно равна, который он вне крепкой водки имеет. Итак, когда мы излишек подлинной тягости шаричка, который он имеет сверх потерянному весу в крепкой водке, как в жидкой материи, станем называть

излишнюю тягостию, то увидим из сего, что в последнем случае связующая сила крепкой водки должна быть равно столь велика, как излишняя тягость шаричка. Частица, которой излишняя тягость в некоторой определенной величине со связующею силою крепкой водки или какой-нибудь другой едкой материи в равновесии стоять может, пущай называется равновесная частица. Здесь видеть можно, что такая частица во всяком случае при травлении за меру связующей силы в едкой материи, которою она на самую частицу действует, почтена быть может. Итак, из одной равновесной частицы золота заключить можно о крепости связующия силы, которою королевская крепкая водка на золото действует. Подобным образом равновесная частица воды покажет связующую силу воздуха, которым он действует на воду; обе силы можно между собою сравнить. По сим предложенным понятиям можно доказать,* что сила,

* Пускай будет собственная тягость равновесного шаричка, например золотого $= P$; вес, который он в едкой материи (например в королевской крепкой водке), как в жидкой материи, теряет, $= a$; то будет излишняя тягость $= P - a$, которая толь же велика, как связующая сила едкой материи, что мы назовем C , или $C = P - a$. Пускай густость шаричка к густости едкой материи имеет такую ж пропорцию, как $D : d$; то будет и $P : a = D : d$; также и $P - a : P = D - d : D$; следовательно, $P - a = \frac{D - d}{D} \cdot P = C$. Пусть связующую силу воздуха изобразит c , собственную тягость равновесного шаричка воды представляет p , пусть δ называется его густость, θ пускай значит густость воздуха, то будет подобным образом $c = \frac{\delta - \theta}{\delta} \cdot P$, следовательно, $C : c = \frac{D - d}{D} \cdot P : \frac{\delta - \theta}{\delta} \cdot P$. Положим теперь, что оба шаричка имеют одну величину, то будет каждого собственная тягость иметь к другой ту же пропорцию, которую имеет их густость, т. е. $P : p = D : \delta$. Следовательно, по сему произвольному положению будет $C : c = D - d : \delta - \theta$. Ежели мы как поныне говорим о золоте, королевской крепкой водке, о воде и о воздухе, для того будет $D = 19.640$, $d = 1.234$, $\delta = 1000$, $\theta = 0.001$, $D - d = 18.406$, $\delta - \theta = 0.999$; итак, $C : c = 18.406 : 0.999$, или почти, как 18 к 1.

которою королевская крепкая водка содержит в себе равновесную частицу золота, около 18 раз больше, нежели сила,

Ежели густость едкой материи в рассуждении густости надлежащего к ней шарика очень мала, что не будет причины того опасаться, чтоб учинить чувствительное погрешение, например, что d в рассуждении D , и θ в рассуждении $\delta=0$; для того будет из формулы $C:c = \frac{D-d}{D} \cdot P : \frac{\delta-\theta}{\delta} p$, следующая $C:c = P:p$, или связующие силы едких материй имеют между собою такую ж пропорцию, какую собственные тягости равновесных шариков. Сие прилично тогда, когда положить, что едкая материя в обоих случаях есть воздух, а шарики густостию разнятся, напр. один из них будет из воды, а другой из винного спирту. Ежели кто хочет еще два разные рода воздуха себе представить, которые только связующею силою между собою разнятся, а в прочем были бы сходны так, что один воздух, который мы назовем A , своею связующею силою с равновесный шарик воды в себе содержать может, которого диаметр $=\alpha$; напротив того, другой воздух, который пусть называется B , своею связующею силою K содержать в себе может также равновесный шарик воды, которого диаметр $=\beta$, то будут сии связующие силы иметь между собою еще такую же пропорцию, как собственные тягости равновесных шариков или, понеже они из одной материи, т. е. из воды, состоят, то будут они иметь между собою ту пропорцию, какую имеют кубы их диаметров, т. е. будет $c:K = \alpha^3:\beta^3$. Положим, что A есть в уме представленный воздух и тот же самый, которого связующая сила прежде сего со связующею силою королевской крепкой водки в сравнении была представлена, где $C:c = 18:1$; напротив того, B пусть будет натуральный воздух, который только, однако, равновесный шарик воды в себе удержать может, которого диаметр впятеро меньше, нежели диаметр равновесного шарика воды в представленном в уме воздухе A , так что $\alpha = 5$, $\beta = 1$; то будет

$$c:K = 125:1,$$

а прежде было

$$C:c = 18:1,$$

следовательно,

$$C:K = 125 \times 18:1 \times 1 = 2250:1,$$

т. е. сила C , которою золото содержится в королевской крепкой водке, 2250 раз сильнее, нежели сила K , которою натуральный воздух на равновесный шарик воды действует, положив, что его диаметр впятеро меньше, нежели диаметр равновесного шарика золота, плавающего в упомянутой крепкой водке.

которую воздух действует на равновесный шаричек воды, то есть ежели положить, что оба шарички равный диаметр имеют. Напротив того, будет 2250 раз сильнее, если положить, что диаметр золотого шаричка впятеро больше диаметра водяного шаричка. В спущенном²⁵ и высушенном золотом порошке каждую частицу, которая прежде в крепкой водке плавала и которую мы ради удобнейшего исчисления почитаем за шаричек, можно рассмотреть простыми глазами. Напротив того, когда на пары теплой воды смотрим, то невозможно усмотреть ни единого шаричка, особливо простыми глазами. Притом показываются, однако, как тонкие нитки, из паров состоящие, которые толщиною помянутым золотым шаричкам равны быть кажутся, и без сомнения сложены они из бесчисленного множества одинаких, из паров состоящих шаричков. И для того очень вероятно, что диаметр водяного шаричка, пары составляющего, есть много меньше, нежели диаметр вышепомянутых золотых шаричков. А отсюда следует, что сила, которою воздух водяные частицы в себе содержит, есть много меньше и по принятому положению в 2250 раз меньше быть может, нежели сила, которою королевская крепкая водка действует на частицу золота, так что сия малая связующая сила в воздухе купно с очень великою тонкостию довольна быть может к удержанию в себе водяных частиц.

Доселе предлагали мы о равновесной частице распущенного тела, то есть которая со связующею силою едкой материи равновесие имеет. Сия частица может легко в своей едкой материи быть отделена, ежели ее связующая сила немного убавится. Например, когда в оную вода влита, или, как по-химически сказать, едкая материя разведена или растворена будет, в котором случае помянутая частица на дно упасть должна. Итак, положим, что в некоторой части воздуха, равной в рассуждении густости воздуху, находящемся на поверхности наша Земля, плавает равновесная частица воды, и она часть воздуха чрез тепло или от другой причины реже и тоне станет; то очень вероятно, что от убыва-

ния густости воздуха и сила его убудет, которою он на водяные частицы действует, и для того их уже доле в себе удержать не может, но вниз опускает. Разведенная едкая материя и отончавший воздух в сем случае за одно почесть можно. Из сего теперь видно, как в нижнем воздухе у Земли крупные пары плавать могут. Но когда некоторая часть сего воздуха от ветра или от какой-нибудь другой причины с плавающими в ней парами кверху взойдет и в вышнюю сторону атмосферы достигнет, где она ради своей упругости никакого другого степени в густости своей удержать не может, кроме того, который околостоящий воздух имеет, для того тогда крупные пары уже не могут больше в ней плавать, но принуждены бывают упасть в нижнюю сторону воздуха.

Сверх того, когда какая едкая материя положенное в ней тело распускает, то, без сомнения, распущенные частицы величиною между собою разнятся. Большие из них можно почесть за равновесные частицы. Итак, понеже они со связующею силою едкой материи точное равновесие сохраняют, для того на меньшие частицы действует не вся связующая сила едкой материи. Того ради, когда сия материя разведена будет, тогда крупные частицы принуждены бывают на дно опуститься; но, напротив того, мелкие и от умаленной связующей силы едкой материи еще в плавании содержатся, пока она чрез продолжение разведения в такое состояние придет, в котором маленькие частицы ныне уже за равновесные почитать должно. Подобным образом можно и одинакие пары на воздухе в разной величине представить; итак, когда часть сего воздуха, в вышнюю часть атмосферы поднявшись, там своею упругостию расширится и отончает, то хотя он крупные пары опустит, но напротив того, тонкие пары будет в себе содержать. Ежели только положить, что пары довольно мелки, то можно будет разные слои атмосферы, густостию между собою разные, наполнить и причину показывать, как тому стать возможно, чтобы еще пары вышиною на 9 и 10 миль немецких над земною поверхностью быть

могли, которые, отвративши к нам солнечные лучи, слабая зари причиною бывают. В такой вышине воздух уже довольно тонок, о котором, однако, искусство показывает, что он еще чувствительные пары в себе имеет. Ежели представить себе пары, которые бы оных тоне были, чему раздельность материи не противится, то и возможность будет явна, что и в небесном воздухе пары, как в едкой материи, плавать могут. Небесный воздух не иначе должно представить, как натуральный воздух у земной поверхности, только что сего густость весьма или, как бы сказать, бесконечно больше, нежели густость оного. Они оба тяжелы и имеют упругость, только в разной мере, и тягость небесного воздуха в своем месте есть сильнее к Солнцу, нежели к Землѣ или к каждой другой планете. Сие понятие явствует из натуры самого воздуха, ибо для того что он упруг и везде волен, то не можно ему положить пределов. Воздух близ поверхности земной густ, для того что от тягости лежащего на нем и сверху угнетающего воздуха сжимается. Чем атмосфера выше, тем и густость ее убывает, для того что верхний воздух меньше оную давит, и она своею упругостию больше распускается. Но хотя чем дале от поверхности Земли удалимся, тем и воздух реже найдем; однако, между тем, воздух и там будет, и по сим обстоятельствам никакому месту быть невозможно, в котором бы воздух не был. Ибо только бы место положить, где ничего нет, то бы воздух своею упругостию расширился и оное бы место наполнил. По сему понятию, хотя атмосфера каждой планеты или кометы бесконечно распространяется, однако можно ей тут пределы положить, где тягость воздуха к Солнцу и к планете, о которой атмосфере ныне слово, столь же велика, невзирая на ее густость, а место, которое дале сих пределов от планет отстоит, имеет уже в себе небесный воздух. Но чтобы к самой вещи обратиться, то доказали мы, что как тому стать можно, что эфир, или тончайший небесный воздух, пары в себе удержать может. Кажется, что зодиаческий свет утверждает сего действительное бытие.

Оный есть видимая атмосфера Солнца, которая от него в круглой плоской фигуре чрез окружение Меркурия и Венеры, а иногда и до окружения земного и далее, следовательно, по эфиру простирается. Здесь говорим о видимой солнечной атмосфере, ибо она должна чрез всю нашу систему планет выше Сатурна невидимо распространяться, то есть пока эфир к Солнцу тяжеле, нежели к другому небесному телу, быть может. Сие видимое существо приписывают весьма тонким парам, которые в оном плавают, либо горят и от себя свет подают, или от Солнца освещаются. Ибо что в том месте, где зодиаческий свет в эфире видим, чему-нибудь быть должно, которое от эфира разнится, то из сего явствует, что прочее небо, кроме того места, никакого подобного света к нам не отвращает, но темно кажется. Сколь скоро положим, что плавает в нем нечто очень тонкое, однако от него разное, то будет сие нечто другое, кроме паров. А что пары, зодиаческий свет составляющие, очень тонки, то показывает, что они слабый свет к нам отсылают и сквозь них видны мелкие неподвижные звезды. Посему очень вероятно, что небесный воздух может весьма тонкие пары в себе носить; и по тому же понятию могут атмосферы небесных тел быть очень велики, ежели состояние самого такого тела то допускает, чтобы очень тонкие пары от него отделиться могли. Пары наша Земли в невеликом расстоянии, которое они под видом облака занимают, закрывают от наших очей и самое Солнце и для того кажутся быть они излишно крупны, чтобы их очень тонкий воздух носить мог; того ради и самые тонкие пары в земной атмосфере встают только на 10 миль немецких вышиною и так весьма низкий круг около Земли, из паров состоящий, составляют. Напротив того, тело кометы видится быть такой натуры, что очень тонкие пары из себя испущать может, о которых тонкости из наблюдений, многократно предложенных, как чрез искусство, заключить можно.

Чаятельно, что сие уже довольно изъяснено, как толь великая атмосфера (какой-нибудь кометы), которая на восьмь

тысяч миль и больше в высоту простирается, невзирая на тонкость в ней находящегося воздуха, может парами быть наполнена. По сим понятиям можно будет еще приобщить большее изъяснение, как от тела кометы восстающие пары до толь ужасной вышины достигнуть могут. Сия комета пусть служит в пример. Как она начала к Солнцу приближаться, тогда на обращенной к Солнцу стороне начали выходить безмерно многие пары, для того что в том месте солнечные лучи оную сильно согревали. Сии пары, как только от тела отделились, плавали сперва в воздухе, близ поверхности тела лежащем. Ныне должно изъяснить, как оные в кометной атмосфере дале от тела отнесены были. От Солнца освещенная поверхность тела, равно как и близ на ней лежащий воздух, в котором оные пары плавают, согреваются от солнечных лучей равно. А понеже самое тело есть безмерно гуще, нежели воздух, и каждая оного частица, которую Солнце согревает, равно толь сильно согревается, коль тоlikое же число материи в воздухе, для того долженствует тело, сколько оно на поверхности от Солнца согревается, в сем расстоянии для великого множества находящейся в нем материи много жарче разгореться, нежели воздух в таком же расстоянии; и для того поверхность должно почитать за новое согревающее тело, которое лежащему на нем воздуху новое тепло сообщает. В жаркий летний день положи кус железа чрез несколько часов на Солнце, то можно будет чрез одно приложение руки почувствовать, что железо много теплее будет, нежели воздух, и можно будет заметить, что близ железа находящийся воздух теплее, нежели тот, который от него дале отстоит, то есть оный от железа согреется. Такое ж состояние имеет и тело кометы. Близ его лежащий воздух, в котором исшедшие из него сперва пары плавают, от оного согревается и расширяется и чрез то бывает легче, нежели дале отстоящий воздух, который ради большого отдаления меньше согревается. Итак, оный воздух в сем, как легчайшая жидкая материя в тяжелейшей, встает кверху и плавающие

в нем пары в большую вышину с собою возносит. Жар, который тело кометы от Солнца получает, в самой вещи имеет довольно силу, чтобы такое действие произвести чувствительным образом. Сие можно сравнить с жаром, который земные жители чувствуют; ибо, ежели другие обстоятельства между собою равны положены будут, то разные степени тепла, которое солнечные лучи в разных отстояниях от Солнца производят, имеют между собою такую ж пропорцию, как густость лучей или как квадратные числа расстояний обратно. Посему, когда комета около 3 числа февраля только на половину, а 13 февраля только на $\frac{1}{3}$ земного отстояния от Солнца от него отстояла, для того должна была комета в первом случае вчетверо, а в другом — вдевятиро больше разогреться, нежели наша Земля. По Невтонову показанию, теплота кипящая воды втрое, а жар раскаленного железа — вдевятиро больше, нежели у нас теплота сухой земли, которую она в летние дни от солнечного жару получает. Таким образом, тело кометы близ его лежащий воздух в 3 число февраля раскалило больше, нежели кипящую воду, а 13 февраля — равно, как разжженное железо. Откуда явствуется, что по фигурам рисунка первого нижняя часть атмосферы у обращенной к Солнцу части тела уже многими парами наполнилась, когда оное от Солнца больше нагрелось, нежели наша Земля, который степень земного тепла имело оно около 5 числа генваря, когда немного больше, нежели наша Земля, от Солнца отдалено было. И видно, что сии пары много гуще там оказались и друг другу последовали, чем больше тело кометы по течению времени согревалось. А чем больше разность тепла в самом теле и в находящемся близ его воздухе, тем скорее лежащий на оном воздух вверх вставать должен. Сюда принадлежит обстоятельство, которое степень тепла в тепле умножить, то есть большую часть его материи согреть, может. Наша Земля обращается около своей оси, от чего происходит, что не всегда одна часть оная к Солнцу обращена бывает, но во время ночи может прохолодиться,

и для того она не все тепло в себя принимает, которое бы чрез долготу времени получить могла. Напротив того, сея кометы движение около ее оси еще сомнительно, и притом почти вероятнее, что она никакого или очень тихое движение имеет, для того что в противном состоянии приписать должно и атмосфере то же движение, которому, однако, перемены, бывшие по большей части в парáх нижняя атмосферы, не согласуются. Если мы оное положим, то будет из сего следовать, что та же часть тела к Солнцу была обращена, и для того бóльшая часть ее материи сильнее разогреться могла. Из сего видно, что довольно есть средствий, чтобы близ тела лежащий воздух с его парами отогнать дале от тела. Между тем кажется, что еще сомнение осталось, что хотя предписанным образом пары от тела в атмосфере встают кверху, однако посему не могут до толь дальней вышины достигнуть. Ибо от поверхности тела поднявшийся воздух хотя довольно редок, однако полученное от тела тепло скоро теряет и приходит беспрестанно к тончайшему воздуху, чем выше он восходит, и для того причина его восхождения должна скоро окончиться. Положим, что сей воздух может предписанным образом на 2, 5 или 10 миль кверху встать, то кажется предписанная причина не довольна, чтобы восходящий воздух от тела на несколько тысяч миль кверху поднять, которой вышины требует видимая атмосфера кометы. Сие сомнение имеет свое основание, однако не надобно, чтобы сия главная причина восхождения паров еще действовала в излишнем отдалении паров от тела. Положим только, что воздух в атмосфере беспрестанно движется или не имеет между собою постоянного равновесия, то можно часть воздуха, парами наполненного, назначить в желаемой вышине. Близ тела лежащий воздух очень согревается, встает вверх и сообщает движение воздуху, чрез который он проходит. В скором времени вступает на его место другой воздух, который по своей упругости по оставленному месту распространяется, а, разогревшись, потом последует прежнему и

встает кверху, равно как оный. Таким образом происходит в воздухе беспрестанное движение, который, как ветер, в ту сторону течет, где сыщется наименьшее сопротивление, и в себе находящиеся пары туда же переносит. Равным образом и в воздухе, выше находящемся, никакого успокоения представить не можно. Положим причину, какая бы она ни была, которая нарушает равновесие двух количеств воздуха, близ друг друга лежащих, напр., когда для большего числа паров один воздух больше, нежели другой, согреться и распространиться может от лучей солнечных, или пары чрез свое смешение сами от себя согреваются, или какая бы нибудь другая причина, к сему довольная, упругость в обоих воздухах переменить могла, — то всегда будет последовать движение в воздухе и перенесение паров в другие места. Сие не имеет никаких пределов, для того что и в весьма тонком воздухе возможны такие ж перемены упругости, как и в густом. Того ради воздух, на милю от тела отнесенный, чрез беспрестанно следующее нарушение равновесия с лежащим близ его воздухом от часу выше, и сколь бы высоко ни было, купно с плавающими в нем парами перенесен быть может, ежели только сии пары довольно тонки, чтобы они в столько раз оредевшем воздухе плавать могли, ибо крупные пары остаются в нижней части атмосферы близ тела и в ней плавают или туда назад упадают, как скоро отончавший воздух их доле носить не может; и для того атмосфера в том месте очень светла. При сем не должно того опасаться, чтобы согревшийся и для того кверху поднявшийся воздух с своими парами наниз упал, в исподнюю часть атмосферы, то есть, когда он простынет и примет тот же степень густости, который он имел прежде согревания, ибо когда он помалу до вышины тонкого воздуха достигнет, то по своей упругости не может он иметь в густости другого степени, кроме того, который имеет около его стоящий воздух; и для того тому быть можно, чтобы воздух, который сперва был довольно густ, прошед сквозь разные слои атмосферы, стал почти толь же

тонок, как эфир, и взял бы с собою в великое расстояние от тела самые тонкие пары туда, где тонкость воздуха быть может. Сии рассуждения к нашему намерению довольны, чтобы изъяснить восхождение паров в кометной атмосфере. Кто те перемены далее рассудить и исследовать хочет, которые в атмосфере нашей Земли случаются, то есть какими разными видами равновесие воздуха нарушиться и от того ветер произойти может, который не имеет определенной дирекции, но иногда бежит горизонтально, иногда косо, иногда прямо кверху, или как иногда воздух в верхней части, например, к западу, а в нижней к востоку свое течение имеет, тот найдет еще многие обстоятельства, которые в кометной атмосфере произойти могут.

Поныне доказали мы довольство паров в кометной атмосфере, откуда можно изъяснить натуру хвоста. Для того ныне посмотрим, как сии пары из атмосферы на отвращенную сторону от Солнца в эфире кверху восходят; ибо когда только сие есть в самом действии, то должен вид хвоста быть представлен, для того что сии пары от Солнца освещаются. Сие явствует, что причина того от Солнца происходить должна, для того что пары на отвращенную сторону от Солнца из атмосферы в эфир встают и, по наблюдениям, тем скорее восходят, чем комета ближе к Солнцу приходит. Для того ныне будем мы только то рассуждать, что одно только Солнце в сем действовать может, и затем все оное оставим, что поныне до согревания тела, до беспокойства воздуха в кометной атмосфере и восхождения паров касалось. Пускай между тем атмосфера будет в полном покое наполнена парами, а тело никакого действия не имеет, пока мы после сего по нашим обстоятельствам того потребуем. Пусть фигура 5 [рисунок шестой] представляет то же, что он прежде изображал, то есть пускай $[ab]$ будет тело кометы, $defi$ — круглая его атмосфера, линия cdS к Солнцу S протянута, eci на ней перпендикулярна; пусть kl и mn проведена будет параллельно с ei , чтобы два разные слоя воздуха, то есть $ekli$ и $k m n l$

иметь можно было, которые не токмо при kl один после другого непосредственно лежат, но, сверх того, каждый по всем своим частям равно от Солнца отстоит, однако $ekli$ дале, нежели $kmnl$, от оного отдалился, что зависит от оных параллельных линий, для того что полудиамер атмосферы cd в рассуждении отдаления Солнца от кометы cS есть очень мал. В обоих слоях имеет ныне воздух по произвольному положению совершенное равновесие, хотя в разных частях каждого слоя воздух в рассуждении густоты разнится, то есть, чем он лежит ближе у тела. И понеже намерены мы предложить, что Солнце на оные слои действует, а разная густота воздуха, может быть, особливую разность произведет, для того мы ныне оное оставим, а воздух пусть будет в обоих слоях везде одной густоты, чрез что равновесие, до которого нам теперь нужда, как прежде быть может. Итак, Солнце действует на все части слоя $kmnl$ разным образом, для того что они все от него равно отстоят, чрез что равновесие еще ненарушимо останется, которое так же быть могло, ежели бы Солнце равную силою и таким же образом на слой $ekli$ действовало. Однако, как только действие Солнца на слой $ekli$ разнится от оного, которое есть в слое $kmnl$, то уже равновесие устоять не может. Положим, что упругость воздуха по всему слою $kmnl$ умножилась, только так, что все оного части между собою равновесие имеют, и так же воздух ни вперед при mn , ни в сторону km и ln совратиться не может, напротив того, воздух в $ekli$ в рассуждении своей упругости прежнего своего состояния не переменял; для того каждая часть нижнего слоя станет расширяться к непосредственно наверху лежащей части верхнего слоя для большей своей упругости. И оный в ту же сторону, в дирекцию, параллельную с cf , сообщать будет беспрестанное движение; разве, напротив того, в $ekli$ находящийся воздух от другой причины, напр. когда он, на лежащий над ним воздух опершись, сожмется, помалу противиться и движения удерживать не станет. Мы представим

еще таких слоев больше, то есть ei , or и проч., предписанным образом и положим, что во всех слоях состояние упругости вдруг, однако разными видами, переменится так, что хотя во всяком слое части между собою равновесие особливо содержат и никакой воздух к сторонам при $mkeo$ и $nlip$ вбок отступить не может, однако в нижнем слое kn действует самая сильная упругость; в точке, которая ей последует el , действует меньшая, в oi пусть будет упругость меньше, нежели в el , а в or меньше, нежели в oi , и так дале, так что упругость беспрестанно убывает, чем слои дале из Солнца отстоят, или чем слои лежат выше в рассуждении Солнца. Коль скоро мы сие положим, то уже равновесие между двумя слоями таково, как прежде, быть не может, для того что воздух в kn распространяется к слою el и в нем находящийся воздух к движению принуждает, в то же время, когда воздух в el подобным образом на oi и воздух в oi на or и так дале свое действие производит. Итак, когда все сии расширения воздуха в одно время и в одну сторону, то есть по дирекции cf , происходят, тогда надлежит действительно и ради множества согласных расширений великому движению по дирекции ef , то есть прочь от Солнца, воспоследовать, а особливо затем, что сему движению нет никакого препятствия, ибо все выше стоящие слои никоим стеснением противиться не могут, но чрез свое расширение сжимающему нижнему слою уступают и движение ускоряют. Сие есть общее понятие, которое нам показывает восхождение паров из кометной атмосферы, и уже больше ничего не надобно, как только доказать, что в разных слоях, которые как в кометной атмосфере, так и в эфире, находящемся выше оной, попрежнему представить должно, упругость в самом действии тем меньше, чем слои отстоят дале от Солнца.

Сие можно доказать из следующих оснований: воздух от тепла расширяется, равно как другие тела, чрез что оный в то же состояние приходит, как бы его упругость умножилась, для того что он таким же образом понуждает себя,

чтобы во все стороны расширяться. Того ради мы не погрешим, когда мы впредь говорить будем, что от тепла упругость в воздухе умножилась. Сие приумножение есть немало, ибо чрез искусство найдено, что умеренный воздух такой густости, которая есть у поверхности Земли, чрез тепло кипящей воды упружее стал обыкновенного одною третьею долею, который случай приличен к состоянию кометы, которое она имела 2 числа февраля. Вообще сие есть справедливо, что воздух одной густости чем больше согревается, тем больше упругости получает. Нам должно только испытать силу тепла, которою солнечные лучи на преждепомянутые слои атмосферы и эфира по разному отстоянию Солнца действуют, чтобы рассудить о умножении или умалении упругости, которая в них происходит. Сила тепла не разнится от густости солнечных лучей, которые согревают. Они в разных расстояниях от Солнца имеют пропорцию, как квадраты отдаления обратно, и для того о степенях тепла по сей пропорции рассуждать должно. Итак, чем который слой дале от Солнца отстоит, тем он меньше согревается, то есть чем больше квадратное число расстояния прибывает. Мы теперь сравним степени тепла, которые 24 генваря были у кометной головы и у самого конца хвоста. Пропорция, которую имела голова и самый конец кометного хвоста в рассуждении отстояния своего от Солнца, была как 7 к 11; следовательно, тепло у головы к теплу, которое было в ту пору у хвоста, имело пропорцию, как квадратное число от 11 к квадратному числу от 7, то есть как 121 к 49 или, около того, как 5 к 2. Посему тепло у конца хвоста было много меньше, нежели у головы кометы, и тепло, которое было у головы, принуждено было потерять $\frac{3}{5}$ от всей своей силы, проходя сквозь все слои, чтобы напоследу у конца хвоста произвести показанный степень тепла. Ныне закроем мы Солнце занавесою и положим, что все те слои от головы до конца хвоста кометы на 7 000 000 миль (то есть сколь долог был хвост 24 генваря) один на

другом поставлены, наполнены эфиром равной густости и, для того что их Солнце не согревает, имеют они равную густость. Только лишь в уме представленная занавеса отнята будет, тогда все оные слои в одно время, однако ж неравно согреются, следовательно, хотя чрез сие упругость находящегося в них воздуха умножится, однако неравным образом, так что в нижнем, ближе к Солнцу лежащем слою у кометной головы будет самая большая упругость, а в слоях, которые выше лежат, до конца хвоста она беспрестанно убывать станет. Здесь бывает вышепомянутый случай, и по оному для нарушения равновесия во всех слоях и в одно время должно скорое движение вдруг воспоследовать по той дирекции, по которой слои лежат порядком, то есть прочь от Солнца или по длине хвоста. И ежели в нижних слоях пары плавают, как они действительно в атмосфере находятся, то будет видно, как они по показанной дирекции кверху пойдут.

Однако чрез сие рассуждение самая вещь не приведена в совершенство, но требуется к сему большее истолкование. Мы прежде сего положили, что воздух в нижнем слою при *тп* вперед к Солнцу не должен распространяться, хотя его упругость умножится; также, что воздух в каждом слою к бокам при *ткео* и *nlip* не должен усторониться. Но могут ли сии положения подлинно быть в эфире? Мы причитаем кометную атмосферу еще к эфиру и только ныне в том различаем, что нижние из помянутых слоев парами наполнены. Чтобы сие затруднение отвратить, то должно ныне представить весь эфир, который, как пространство некоторого шара, около Солнца, как около своего центра, по всей планетной системе распространяется. Сей шаровидный эфир представить должно под видом различных округлых слоев, один центр имеющих, которых все части, каждая особливо, равно от Солнца отстоят, а каждый слой особливо в расстоянии от оного разнится. Положим, что Солнце ныне эфира не согревает и еще кроме того ничего нет, что бы

оного тишину возмущало, так что все слои между собою совершенное равновесие содержат; то по понятию, которое мы о атмосфере (например наша Земли) имеем, есть очень вероятно, что все части воздуха в каждом слое особливо суть одного состояния и густости, хотя и уступить можно, что эфир в разных слоях разную густость имеет и тем гуще, чем который лежит ближе к Солнцу; однако при том же не обязаны мы сего обстоятельства держаться, но положить можем, что эфир во всех своих слоях равной густости, а особливо для того, что его густость безмерно мала. Ныне пускай уже Солнце своими лучами действует, то будет во всяком слое упругость воздуха, особливо в каждой части оного, равно умножена, для того что все части одного состояния; итак, не может ни которая часть в том же слое в сторону расшириться, для того что с обеих сторон равная упругость близлежащего воздуха противится. Потом разные слои от Солнца согреваются неравно и получают неравную упругость, которая в слое, к Солнцу ближе находящемся, ради большего тепла есть сильнее, нежели в слое, от Солнца дале отстоящем. Отсюда явствует, как тому стать нельзя, чтобы верхний слой к нижнему расширился и его бы с места сдвинул, для того что он в сем бо́льшую упругость найдет, нежели сам имеет; напротив того, нижний слой должен неотменно к верхнему расшириться, для того что ему меньшая упругость противится, нежели какую он сам имеет. По сему понятию должен эфир во все стороны прочь от Солнца удаляться, как только он согреется, для того что каждый слой другого прямо прочь от Солнца отдвигает, подобно как мы видим, что от упавшего камня в тихую воду происшедшие волны одна другую гонят. Итак, понеже сие движение вокруг около Солнца во все стороны тем же образом происходит, для того какую бы кто часть эфира по высоте в уме ни представил, то должно в оной всегда воспоследовать движению прочь от Солнца. Такая часть есть порядок слоев *ml*, *el*, *oi*, *op*, которую мы в 5 фигуре [на

рисунке шестом] представили; для того в оной не токмо показанное движение, но и прежде сего принятые произвольные положения действительны, то есть, что воздух нижнего слоя при *мл* к Солнцу распространиться, так и воздух в каждом слое в сторону склониться не может, кроме того, что от чувствительного вдаль движения небесного воздуха произойти может, ибо он в большем отдалении от Солнца бо́льшую плоскость круга представить должен, что мы теперь в уме изображаем. От сего движения эфира прочь от Солнца кажется, что расширение видимая солнечная атмосфера происходит. Что пары из Солнца встают, то показывают его пятна, и никто скоро сомневаться не будет о том, как сии пары ради безмерно великого солнечного жара толь тонки быть могут, чтобы их эфир в себе носить мог. Итак, когда сей воздух прочь от Солнца движется и плавающие в нем пары берет с собою, то можно себе притом возможность представить, как сии пары помалу толь далече от Солнца и часто до земного окружения и дале отнесены быть могут, где явление солнечной атмосферы под видом зодиаческого света представляется. Далее о сем рассуждать наше намерение не допускает.

При сем рассуждении происходит еще новое затруднение. Ежели предписанным образом эфир во все стороны от Солнца равным образом отдалается, то уже бы давно у Солнца оного больше не осталось, но помалу бы во всей планетной системе пустое место было, следовательно, уже невозможно бы быть больше такому движению. Сие следствие есть совсем справедливо, ежели в том утвердиться, что Солнце во все стороны в эфире одним образом действует, что мы ради лучшего изъяснения положили. Однако никак не вероятно, чтобы сие толь правильно происходило, ибо мы Солнце признаем как огонь, который никогда правильного движения не наблюдает. Большие солнечные пятна, неравное исхождение паров в эфире близ Солнца, движение Солнца около своей оси и другие, сим подобные обстоятельства сущь

причиною, что во все стороны неравное действие тепла последует. Как только сие есть в самой вещи, то по предписанному образу должно происходить движение в ту сторону, в которую Солнце сильнее действует, напротив того, на другой стороне, где сие действие меньше, тут эфир должен больше к Солнцу двигаться и вступить на прежнее оставленное место, от Солнца сильнее согреться и от него также прочь отступить и другому, меньше согретому, дать место; так что беспрестанное смешанное движение у Солнца происходит, которого, однако, большая часть идет прочь от Солнца. Может быть, здесь должно искать основания, для чего пары в солнечной атмосфере, которую нам они под видом зодиаческого света представляют, в одно время дале от Солнца отстоят, нежели в другое, ибо длина зодиаческого света, считая от Солнца, в разные времена очень различна примечена.

Однако для нашего предприятия не весьма нужно, чтобы о движении эфира очень прилежно стараться. Всё наше намерение поныне было, чтобы движение эфира прочь от Солнца рассмотреть в том состоянии, когда оно произведено бывает, для чего мы сей небесный воздух почитали так, будто бы он еще согрет не был, а потом мы уже солнечным лучам в нем действовать дали. Нам сие не препятствует, ежели мы весь эфир, хотя он беспрестанно от Солнца согревается, в полной тишине умом представим, так что будто бы в разных его слоях по пропорции тепла происшедшее расширение таким образом воспоследовало, что они имеют между собою полное равновесие. Ибо когда мы только часть ныне уже в тишине стоящего эфира часто помянутым образом особливо рассудим и положим, что Солнце по некоему случаю оную сильнее согрело, нежели прежде, тогда долженствует прежнее движение прочь от Солнца в ней снова воспоследовать. Сей случай должен быть при комете, когда она из высокого эфира вниз опускается и близко к Солнцу приходит. Она приносит с собою атмо-

сферу, которая тогда должна согреться. Сие есть требуемое произвольное положение; и для того в (фиг. 5) [рис. 6] показанных слоях атмосферы, хотя бы они все из эфира состояли, движение прочь от Солнца воспоследовать должно, и тогда в оставшиеся места от сдвинутого эфира передний, ближе к Солнцу лежащий эфир для большей своей упругости вступает и оное движение продолжает, которому в атмосфере находящиеся пары купно с движущимся воздухом последуют и таким образом хвост составляют.

Ныне должно рассудить другое обстоятельство, которое мы прежде отложили и от которого сие движение не токмо весьма ускоряется, но при котором еще нам и нужды нет, чтобы прибавление наперед лежащего эфира в помощь требовать для кометной атмосферы, то есть, что в ней воздух не имеет равной густоты. Близ тела он густ, однако тем реже, чем далее от тела отстоит, пока он редкостью своею мало или ничего от небесного воздуха не разнится. Положим сперва, что Солнце сообщило кометной атмосфере сначала везде равное тепло, без того чтобы тело кометы к тому помогало или препятствовало, о котором мы теперь еще ничего не рассуждаем. Понеже от равного тепла упругость в густом воздухе умножается сильнее, нежели в жидком, то должен густой воздух у тела во все стороны от оногo прочь расширяться, отчего в сем случае должно воспоследовать движение, как мы прежде о солнечной атмосфере рассуждали. Ныне положим, как выше сего, что хотя кометная атмосфера везде равной густоты, однако от Солнца неравно согревается, и во всех слоях равновесие вдруг нарушается; и понеже в нижних есть бóльшая упругость, нежели в верхних, того ради по предложенному поныне изъяснению должно воспоследовать расширение и движение воздуха в атмосфере прочь от Солнца. Когда мы рассмотреть хотим о подлинном действии, которое производит Солнце в части воздуха кометной атмосферы, тогда должно нам рассудить оныя густость, равно как степень тепла, ей от Солнца сообщенный, и обое снести

с густостью и теплом близлежащего воздуха. И понеже силу густость в части воздуха можно рассудить по отстоянию ее от тела кометы, а степень тепла — по слоям, на которые мы разделили атмосферу в рассуждении Солнца, то надобно только нам исследовать, какое расстояние от тела имеет данная часть воздуха в рассуждении близлежащего и в котором слою находится. Мы хотим исследовать по сим обстоятельствам вышепомянутое действие. Пускай в s , q , r [рис. 6] будут три части воздуха, которые лежат одна подле другой непосредственно, от тела отстоят равно и, следовательно, ту же густость имеют. Но они должны лежать в разных слоях: s — в нижнем, q — в среднем, r — в верхнем, и для того упругость в s больше, нежели в q , в q больше, нежели в r , следовательно, воздух q может из q к r расшириться, однако из q к s распространиться не может. Сверх того, воздух q в линии ei по обеим сторонам окружен воздухом, то есть в t и v , из которых t от q к a , или к телу, гуще, напротив того, v от q к e реже. Сии части воздуха равно от Солнца согреваются, для того что они лежат в одном слою. Таким образом, упругость в воздухе t есть больше, нежели в q , в q больше, нежели в v ; следовательно, воздух q может распространяться только к v , а не к t . Посему понуждает он себя, чтобы распространиться от q к r и от q к v в одно время; для того действительное расширение воспоследовать должно по средней дирекции, например от q к x . В сей стороне (то есть от q к x) найдет расширяющийся воздух q , сверх того, другой воздух, который отстоит от тела кометы дале, нежели оный, и, сверх того, лежит в больше отдаленном слою и оттого имеет меньшую упругость, нежели воздух q ; следовательно, воздух q должен не токмо тем сильнее по qx распространяться, но и действительное движение по сей дирекции воспоследует, для того что к qx нет никакого сопротивления, когда показанным образом упругость по qx лежащего воздуха для обеих причин тем больше убывает, чем он выше отстоит от q к x . Что здесь о воздухе q

предложено, то же может и о каждом другом подобным образом быть доказано; для того и на другой стороне тела часть воздуха, например в y , кверху по косо́й дирекции yz двигаться долженствует. Из сего явствует, для чего из паров состоящие столпы в фигурах 1 рисунка по обеим сторонам тела по косо́й дирекции восходили, то есть для того, что воздух в сей стороне встал из атмосферы и плавающие в нем пары взял с собою. Из сего же основания можно легко усмотреть, для чего видимая атмосфера кверху, то есть к mg и nh , распространяется. Для воздуха в нижней атмосфере, который лежит внизу у тела к Солнцу, например в α , присовокупим мы к прежнему толкованию некоторое изъяснение. Он должен для великой своей густоты по ad от тела прочь к Солнцу распростира́ться, для того что он лежит ближе у тела, нежели воздух, стоящий между ad ; однако сие действие будет несколько умалено, для того что он к d найдет воздух, который хотя и реже, однако имеет больше упругости, затем что он лежит ближе к Солнцу, нежели α . Сверх того, воздух α достигает по обеим сторонам тела к a и b до другого воздуха, который имеет с ним равную густоту, однако ради дальнейшего отстояния от Солнца не имеет такой упругости; для того и воздух a должен себя принуждать, чтобы распространиться к ab . Итак, часть оного, которая лежит к a , будет распространяться по средней дирекции, например $\alpha\beta$; а другая часть, лежащая ближе к b , станет расширяться по дирекции $\alpha\gamma$; равным образом воздух в δ по средней дирекции, например δt , воздух в ϵ по ϵn распространится, откуда явствует, что из сих сложенных распространений воспоследует криволинейное движение, которое сперва прочь от тела к Солнцу происходит, а потом вскоре от сей дирекции станет от часу больше склоняться и по обеим сторонам тела кверху восходить начнет. Пускай теперь тело кометы вместе действует. Понеже оно на нижней части при α от Солнца весьма согрелось и для того лежащему при нем воздуху большую упругость чрез свое тепло сообщает,

нежели бы он один от Солнца получить мог, то должно от сего распространение густейшего воздуха при α прочь от тела к d быть больше прежнего. Итак, понеже действие тела соединено с тою причиною, по которой мы доньше расширение воздуха α ради его большей густости, не приняв тела в помощь, рассуждали, для того прежнее истолкование, равно как и прежде, еще здесь вместе, только ныне воздух дале прочь от тела к d восходит, пока он по обеим сторонам тела устремится в криволинейное движение. Снесем только сие рассуждение с фигурами 1 рисунка, то найдем мы в них основание, для чего пары внизу у тела в чувствительной от него дальности собирались и потом как при самом теле, так и в большем от него отдалении, по обеим сторонам искривившись, кверху восходили.

Станем еще далее исследовать восхождение воздуха с находящимися в нем парами в вышнюю атмосферу кометы и для примеру посмотрим снова на часть воздуха q . Когда она встает по дирекции qx , то найдет ради большого отстояния от тела завсегда воздух, который ее реже; следовательно, не может она ради своей упругости удержать при себе прежней густости, но должна помалу принять редкость того воздуха, сквозь который она проходит. А оттого происходит, что за нею восстающий густейший воздух не может толь скоро ей последовать, для того что она часть должна довольно распространиться, чрез что следующий воздух первого от часу больше к движению понуждает, как он между тем сам сильнее согревается и получает больше упругости. Итак, понеже сие бывает в каждом другом восходящем воздухе, который прежде был ближе у тела и, следовательно, имел бо́льшую густость. Того ради явствует: 1) что целая река воздуха, с атмосферу шириною, на верх оная восходит и движение ее ради беспрестанного понуждения, которое происходит от упругости последующего воздуха, очень скорее становится; 2) что только распространившийся и очень редкий воздух приходит к вышним пределам атмосферы и там про-

рывается и полученною скоростью отдвигает находящийся выше себя эфир, и таким образом свое движение в нем продолжает, которое от следующего воздуха беспрестанно скорее становится; 3) что при сем все затруднения отвращены, которые в том происходили, как бы воздух со своими парами из кометной атмосферы исходить мог, для того что он к комете тягость имеет и ей в движении последует, ибо действие восхождения происходит от умножения упругости в воздухе, которая от тягости не зависит, и между тем воздух тягости своей к комете (хотя он для отдаления от тела несколько легче становится), также и движения купно с кометою по ее пути не теряет.²⁶

Восхождение воздуха с его парами из кометной атмосферы можно изъяснить чрез эolíпилу,²⁷ ежели уступлены будут в обстоятельствах некоторые перемены, то есть когда пустой шар с узким горлышком налит будет до половины водою, горлышко будет заткнуто, вода в нем до кипятка согрета будет и потом горлышко отворено будет; тогда пойдет из него пар с великою скоростью и в том же тепле тем скорее, чем горлышко будет уже, которое действие происходит от упругости воздуха, умноженной как чрез тепло, так и чрез самые водяные пары, и большая скорость от того зависит, что сквозь узкое горлышко меньше воздуха вдруг вон выйти может, который между тем от сильной упругости запертого воздуха к исхождению беспрестанно принужден бывает. Кометная атмосфера есть такая ж эolíпила, которой устье (или горлышко) стоит на стороне, от Солнца отворенной, только что сие устье очень велико и несколько шире, нежели сама атмосфера. Из него может исходить только очень редкий и от эфира мало или ничего не разный воздух, и для того здесь распространение или редкость исходящего воздуха место того служит, что там узкое устье производит, так что сей воздух тем скорее прорывается, чем он больше принужден распространиться и прежней своей густоты убавить.

О безмерно скором движении исходящего воздуха можно получить ясное понятие, ежели оное сравнить с великим ветром в атмосфере наша Земля. Как в 1736 году, в 10 число сентября устремительный западный ветер в Неве-реке поднял воду весьма высоко, тогда господин профессор Крафт при здешней Академии исследовал оного скорость и из угла 80 градусов, в котором некоторая дощечка была беспрестанно содержана,²⁸ нашел, что оный во время одной секунды бежал $123 \frac{1}{5}$ ренских или 119 парижских футов.²⁹ Ежели положить что сей ветер равную скоростию путь свой продолжал, то перешел бы он в сутки 1713 600 парижских сажений,³⁰ или $450 \frac{1}{2}$ миль немецких, для того что 57 060 парижских сажений составляют один градус самого большого земного круга, или 15 миль немецких. Происхождение ветров толкуют в физике чрез переменное состояние упругости в великом множестве воздуха, хотя бы она перемена происходила от какой-нибудь причины. Мы представим себе часть воздуха в нашей атмосфере, которая имеет в длину 20, в ширину 2, в высоту $\frac{1}{4}$ мили и которая с близлежащим воздухом по сие время равновесие содержала. Ныне положим, что в ней по длине упругость вдруг переменилась так, что воздух назади самую большую упругость имеет, а наперед по длине упругость воздуха беспрестанно убывает, то легко понять можно, что в сем воздухе движение или ветер вперед произойти должен. Сторона, по которой упругость воздуха беспрестанно убывает, дает ветру дирекцию; напротив того, разность упругости и длина воздуха, в которой сия перемена вдруг происходит, суть причиною скорости. Положим, что такая перемена должна учиниться вдруг в воздухе, который имеет в длину 20, 50 или еще и 100 миль (что очень довольно и противно вероятности), чтобы вышеписанному штурму встать можно было, и сравним потом сии обстоятельства с теми, которые при восхождении воздуха в кометной атмосфере происходят, когда безмерно сильным солнечным жаром состояние упругости воздуха в расстоянии 12 000 миль вдруг переменится. Рассудим еще, сверх того,

что движущийся воздух во время ветра ради своей густости у нашей Земли терпит великое сопротивление. А напротив того, оное движение в тонком небесном воздухе происходит без такого сильного сопротивления. Посему можно легко уступить, что исходящий из кометной атмосферы воздух много скорее и, без сомнения, сто или еще и несколько сот раз быстрее движется, нежели воздух устремительного ветра. И для того вероятности совсем не противно, ежели сему восходящему воздуху приписать скорость, которою он пятьдесят тысяч или и несколько сот тысяч миль в сутки переходит, которой скорости оное Невтоново движение требует, по которой он чрез склонение кометного хвоста от той линии, которая Солнце с кометою соединяет, и чрез оного кривизну рассуждал о скорости восстающего воздуха.

Сия ужасная скорость и безмерно великое расстояние, чрез которое восходящий воздух по своей ширине движется, подлинно могут возбудить сомнение, что таким образом воздух в кометной атмосфере очень скоро должен истощиться, и комета напоследи обнажена будет от всего воздуха. Представим себе при gh (фигура 5) [рис. 6] разрез уже в распространившейся атмосфере, то есть тут, откуда начало хвоста считать можно, так что плоскость сего разреза по линии fcS , которая сквозь комету к Солнцу проходит, есть перпендикулярна и, как круг, ограничена, который имеет вместо диаметра линию gh . Длину сея линии ради учинившегося распространения атмосферы, которая в толщину имеет 17 000 миль немецких, очень можно почтеть в 20 000 миль, и для того плоскость разреза 314 159 265 квадратных миль в себе содержать будет. Ныне положим скорость исходящего воздуха толь велику, что он в сутки 100 000 миль переходит; посему чрез плоскость разреза цилиндр воздуха, которого дно есть самая плоскость разреза, а высота 100 000 миль, и следовательно, все содержание 31 415 926 500 000 кубических миль в себе имеет. Итак, ежели повсядни толь много кубических миль из кометной атмосферы выходило, то кажется быть совсем непонятно,

как бы кометная атмосфера, которая далече столько кубических миль в себе не содержит, столь долго стоять могла, ибо наблюдения показывают, что она в то время чувствительно не убывала, сколь долго мы комету видели. Сие затруднение было бы непобедимо, ежели бы вся атмосфера кометы состояла только из одного воздуха, который бы был немного гуще самого эфира. Но понеже воздух близ тела кометы очень густ и может быть ради своей высокой и многими парами наполненной атмосферы много гуще, нежели воздух у поверхности нашей Земли, и сей воздух в большем отдалении от тела чем далее, тем реже и, наконец, редкостью самому эфиру равен, и, сверх того, никакой другой воздух из кометной атмосферы взойти не может, который не так тонок и редок, как эфир, то можно из сего основания помянутое затруднение очень легко отвратить. Подлинно, что сие есть ужасное множество воздуха, которое повсядни из кометной атмосферы убывает, однако он есть тонкий небесный воздух, и показанное его количество в рассуждении места, которое эфир в нашей планетной системе занимает от Солнца до Сатурнова окружения, почти нечувствительно. Невтон доказал, что ежели бы кубичный дюйм воздуха, который столь же густ, как при поверхности нашей Земли, по его упругости расширить можно было чрез помянутое расстояние от Солнца до Сатурновой сферы и далее (если бы оное пусто было), то бы сей расширенный воздух еще имел такую густость, какова есть в земной атмосфере вышиною на 860 миль немецких, считая от земной поверхности. А понеже сия густость есть много больше, нежели густость эфира или из кометной атмосферы (для того что она 8000 и больше миль вышины имеет) восходящего воздуха, для того отсюда явствует, что помянутое ужасное множество воздуха, которое из кометной атмосферы повсядни убывает, составило бы малую часть кубичного дюйма, если бы оное снова толь тесно собрать, чтобы оно воздухом, при земной поверхности находящемуся, густостию сравнилось. Таким образом, не можно

в кометной атмосфере произойти никакой чувствительной перемене, хотя бы и густой ее воздух близ тела кометы чрез все то время, когда комета близ Солнца находилась, убыл на несколько сот или и тысяч кубических дюймов. Очень тонкий и от тела отдаленный воздух восходит из кометной атмосферы, и от того происшедшая убыль скоро возвращается, когда густой и ближе у тела кометы находящийся воздух распространяется на оставленное место и там толь же тонок становится, как прежний воздух. Из сего можно понять, как тот пар, который хвост представляет, толь тонок быть может, что и слабый свет самых мелких неподвижных звезд сквозь него видеть можно. Здесь только должно представить кубический дюйм, парами наполненный, которые так стеснены, коль густ наш воздух при земной поверхности; после того пусть сии пары распространены будут на многие биллионы и триллионы кубических миль, то может всяк из сего легко удостовериться, коль редко сии пары и далече друг от друга после стоять должны, так что сияния самых мелких неподвижных звезд без чувствительной утраты сквозь них светить могут.

Сверх сего, еще остается обстоятельство, которое мы в сем описании часто за известное брали, то есть, что воздух с своими парами из кометной атмосферы тем скорее восходит, чем комета находится ближе у Солнца. Множество паров, которые показываются в то время в нижней части хвоста, сама скорость, которую по Невтонову способу из положения и кривизны хвоста помянутым образом рассмотреть можно; также кривая линия, по которой (в фигурах первого рисунка) из паров состоящие столпы исходили и тем уже сжимались, чем комета ближе к Солнцу подходила, хотя уже явно свидетельствуют о правде сего мнения, однако здесь должно показать, что сие обстоятельство можно ли произвести от тех причин, которые мы употребили для возведения паров из кометной атмосферы. Ибо что кривая линия столпов, из паров состоящих, по фигурам 1 таблицы [рисунка] чрез их сжатие показывает, что пары восходили скорее, нежели прежде,

то явствует из законов сложенного движения; ибо движимое тело тем больше от первой своей дирекции совращается, чем сильнее есть совращающая причина. Итак, чтобы доказать и здесь согласие теории, то должно нам только отведать действие Солнца в разных слоях кометной атмосферы, как мы прежде сего об ней рассуждали. Солнце согревало сии слои разным образом, то есть, которые лежат ближе к Солнцу, те больше, а которые дале, те меньше тепла получали; и от сей разности тепла произошла разность упругости воздуха в разных слоях, ибо в верхних меньшая, а в нижних бóльшая упругость находилась. Посему, когда разность тепла в разных слоях в одно время есть больше, нежели в другое, тогда должна быть и в упругости бóльшая разность; следовательно, в другое время надлежит произойти сильнейшему движению. Итак, понеже доказать можно,* что в разных слоях атмосферы большая разность в тепле, от Солнца получаемом, бывает, когда комета есть близ Солнца, нежели как она стоит от него далече, потому видеть можно, что и в сем случае теория тое подает, чего от ней требовать можно, ежели она притом справедлива.

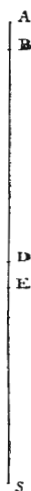


Рис. 7.

* Пускай будет в S Солнце [рис. 7]; ED — расстояние двух слоев в кометной атмосфере, когда она в рассуждении Солнца стоит в E ; BA пусть будет расстояние ее слоев, когда комета от Солнца отдалена расстоянием BS , так что $ED = BA$. Здесь должно показать, что разность тепла в E и D больше ли есть, как разность тепла в B и A , когда ES есть меньше, нежели BS . Мы назовем каждого места тепло C и назовем присовокупленное место так, чтобы CA тепло в A , CD тепло в D значило и так далее. Понеже тепла в разных местах имеют между собою такую пропорцию, как густости в них находящиеся солнечных лучей, а сии, как квадратные числа расстояний мест от Солнца обратно, потому $CB : CA = SA^2 : SB^2$ и $CE : CD = SD^2 : SE^2$. Пусть будет $SA = a$, $SB = b$, $SD = f$, $SE = g$, то будет

$$CB : CA = a^2 : b^2 \quad CE : CD = f^2 : g^2$$

Того ради мы надеемся, что поныне предложенные основания к тому довольны, чтобы истолковать, каким образом

и, следовательно,

$$CB - CA : CA = a^2 - b^2 : b^2 \quad CE - CD : CD = f^2 - g^2 : g^2$$

итак,

$$CA = \frac{b^2}{a^2 - b^2} \cdot (CB - CA) \quad CD = \frac{g^2}{f^2 - g^2} \cdot (CE - CD)$$

сверх того,

$$CA : CD = SD^2 : SA^2 = f^2 : a^2$$

и для того

$$f^2 : a^2 = \frac{b^2}{a^2 - b^2} \cdot (CB - CA) : \frac{g^2}{f^2 - g^2} \cdot (CE - CD),$$

а из сего

$$CE - CD : CB - CA = \frac{a^2 b^2}{a^2 - b^2} : \frac{f^2 g^2}{f^2 - g^2} = \frac{a^2 b^2}{(a+b)(a-b)} : \frac{f^2 g^2}{(f+g)(f-g)},$$

а понеже $a - b = f - g$, для того что $AB = DE$, то будет, наконец,

$$CE - CD : CB - CA = \frac{a^2 b^2}{a+b} : \frac{f^2 g^2}{f+g} = \frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} : \frac{a+b}{f+g}.$$

Итак, когда доказать должно, что разность тепла в E и D больше, нежели разность тепла в B и A , то надобно только доказать, что $\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2}$

больше, нежели $\frac{a+b}{f+g}$

Понеже $ED = BA$, то будет $EB = DA$. Положим, что $EB (= DA) = n$, то будет $a = f + n$, для того что $SA = SD + DA$, и $b = g + n$, для того что $SB = SE + EB$. Таким образом, будет $\frac{a+b}{f+g} = \frac{f+g+2n}{f+g} = 1 + \frac{2n}{f+g}$

Ныне отведем мы, сколь велико будет $\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2}$, если положить вместо a и b их равные $f + n$ и $g + n$, то есть понеже $a^2 = f^2 + 2fn + n^2$, $b^2 = g^2 + 2gn + n^2$; следовательно, $a^2 b^2 = f^2 g^2 + 2fg^2 n + n^2 g^2 + 2f^2 g n$ и проч., и для того, ежели сию меру количества $a^2 b^2$ разделить на $f^2 g^2$, то выйдет из того, что $\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} = 1 + \frac{2n}{f} + \frac{n^2}{f^2} + \frac{2n}{g} +$ и проч., и так будет $\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} > 1 + \frac{2n}{f}$. А понеже $\frac{2n}{f} > \frac{2n}{f+g}$, следовательно $1 + \frac{2n}{f} > 1 + \frac{2n}{f+g}$, то будет по большему $\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} > 1 + \frac{2n}{f+g}$, то есть $\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2}$ больше, нежели $\frac{a+b}{f+g}$.

хвост кометы произойти может, так что не надобно других к сему способных обстоятельств еще в помощь брать, ибо поныне показанные основания составляют главное дело. Между тем небеснополезно будет, чтобы и те обстоятельства кратко упомянуть. Кометная атмосфера наполнена парами, которые хотя ради своей тонкости большую часть лучей сквозь себя пропускают, однако некоторую часть оных отвращают и тем атмосферу представляют нашему зрению. Таким образом, в верхние слои атмосферы приходит меньше солнечных лучей, нежели тогда, когда бы никаких паров не было, которыми лучи могут быть одержаны. Следовательно, по сему основанию должны верхние слои атмосферы больше согреться, нежели нижние; для того сие обстоятельство с вышепоказанным соединено, и тем большую разность в упругости верхних слоев и купно скорейшее движение паров, из атмосферы исходящих, производит. Сверх сего, понеже хвост по своей длине, хотя не совсем, однако по большей части простирается на сторону, от Солнца отвращенную, для того когда солнечные лучи вдоль по хвосту проходят, теряют тогда помянутым образом несколько своей силы, так что, может быть, от того беспрестанная перемена тепла и упругости бывает в восходящем воздухе, и скорость его чрез сие может быть умножена. Сие обстоятельство подобным образом соединено с тем действием, которое производят солнечные лучи в воздухе, восходящем в хвосте, когда они верхнюю сторону хвоста ради большего ее отстояния от Солнца меньше согревают, нежели нижнюю. Сие действие есть, которое в хвосте восходящему воздуху может дать новую силу для продолжения его движения, ежели ради сопротивления небесного воздуха оное убудет и ежели первая скорость, которою воздух из атмосферы поднялся, не довольна будет, чтобы его поднять толь высоко, как длина хвоста требует. Ибо положим, что поднявшийся воздух прежде свое тепло потерял, и движение его умалется. И понеже его уже признавать должно как новый воздух, который снова от Солнца согревается, то

происходит сие, как прежде, неравным образом, и верхний, от Солнца дале отстоящий воздух в хвосте получит меньше тепла и упругости, нежели тот, который к Солнцу ближе, чрез что на несколько сот тысяч миль далече вдоль по хвосту состояние упругости восходящего воздуха вдруг нарушится; для того восхождение воздуха в хвосте неотменно продолжаться должно.

Поныне предлагали мы, что атмосфера от Солнца и от тела кометы согревается. Но ежели положить, что в ней находящиеся пары от Солнца и от тела большой степень тепла получить могут, нежели околостоящий воздух, сверх того, что они, будучи разных родов, в состоянии суть чрез свое смешение сами от себя тепло производить; также, что пары, когда они с воздухом согреваются, его упругость умножить могут, что мы видим на нашей Земли в водяных парах, то можно довольно причин сыскать, которые большее движение в кометной атмосфере производят и из оной восходящий воздух скорее кверху понуждают. Наконец, солнечным лучам приписал Кеплер прогоняющую силу, и из сего основания толкует происхождение кометного хвоста. И сам Невтон, кажется, тому быть не противен, чтобы солнечным лучам уступить такое действие. При опытах, учиненных зажигательными зеркалами, также примечено, что в зажигательной точке показалось движение воздуха и паров прочь от зеркала, что, кажется, будто подтверждает прогоняющую силу солнечных лучей. Ежели сие принять, то можно еще умножить действие, побуждающее пары к восхождению и приумножению кометного хвоста. Однако, понеже в физике еще сомнительно, что солнечные лучи имеют ли текущее движение, которому прогоняющую силу приписать можно, или без текущего движения распространяются они, как круглые валы, в котором случае помянутая сила была бы как некоторое неизвестное свойство, — для того много безопаснее будет на сию силу не надеяться, а особливо для того что действие, зажигательным зеркалом произведенное, может произойти от иной причины. Может

быть, чтобы при осторожнейшем опыте оказалось, что сие действие произошло из неравно умноженной упругости воздуха, который был около тела, положенного в зажигательной точке, и почти таким же образом происходило, как мы толковали о восходящем воздухе из кометной атмосферы.

При окончании описания кометного хвоста должно еще показать, для чего планеты, а особливо Марс, наша Земля и Луна, Венера и Меркурий не имеют таких хвостов, как кометы. Они имеют парами наполненные атмосферы, как о нашей Земле известно, а о Марсе и Венере из наблюдаемых пятен явствует; Солнце может разным образом действовать в кометных атмосферах и произвести хвост; то для чего не действует оно и в помянутых планетах тем же образом, когда в них кажутся быть те же обстоятельства? Чаятельно, что сии сомнения следующим образом отвращены быть могут. Пары нашей Земли недовольно тонки, и для того встают они в нашей атмосфере только на несколько миль вышиною, а от тонкого очень воздуха не могут быть удержаны. В Луне сквозь зрительные трубы не видно паров никакого следа. И ежели темные и переменные пятна, которые в планетах сквозь хорошие зрительные трубы видны, суть облака, то состоят они из крупных паров, для того что они сильного света планет сквозь себя не пропускают. Они должны быть очень близко у самых тел планетных, для того что около планет таких атмосфер не видно, какие показываются при кометах, то есть, чтобы они на несколько диаметров прочь от тела видимо простирались; из чего довольно явствует, что планеты толь тонких паров от себя не испускают, которые бы в их атмосфере могли довольно высоко подняться. А как только положим, что у Земли и у прочих планет никаких тонких паров нет, то невозможно тому стать, чтобы они хвост имели. Между тем мы уступим, что Солнце действует на их атмосферы, равно как на кометные. Пусть из них воздух, как из кометной атмосферы, восходит на отведенную сторону от Солнца. Но понеже сей воздух, как уже доказано,

должен прежде быть весьма тонок и от эфира мало или и вовсе не различен, ежели ему взойти надобно, то не может он уже никаких крупных паров в себе удержать, коль скоро он редок станет. Для того он опускает их в густой воздух, который лежит близ тела, и только чистый воздух прогнан бывает на отвращенную сторону от Солнца, который, понеже никаких паров в себе не имеет, отчего бы солнечные лучи возвратились, того ради не может он и хвоста представить. Кроме того, Солнце действует в планетах не таким образом, как в кометной атмосфере. Ибо планеты движутся около Солнца в их окружениях, которые от круглой фигуры не много разнятся, для того имеют они почти всегда равное расстояние от Солнца или по последней мере переменяют оно не очень много в чувствительное время. Итак, их атмосферы согреваются от Солнца почти беспрестанно равным теплом, или перемена тепла бывает в нарочитое время не очень чувствительна. Таким образом, нет здесь главного обстоятельства, по которому мы о кометных атмосферах рассуждали в новом состоянии их согревания и отсюда заключили восхождение их воздуха прочь от Солнца, которое обстоятельство только у одних комет возможно, для того что они движутся продолговатыми окружениями и при приближении своем к Солнцу приносят с собою не довольно согретую атмосферу, которая подвержена великой перемене тепла, затем что комета в краткое время свое отстояние от Солнца чувствительно переменяет.

При окончании сего должны мы по обещанию нечто присовокупить о подлинной вышине кометной атмосферы. Для сего пусть ныне в 5 фигуре [на пятом рисунке] круг *defi* показывает подлинные пределы атмосферы, который поныне представлял только видимые ее пределы. Понеже мы тут назначаем подлинные пределы, где часть воздуха или какое-нибудь другое тело, там поставленное, к Солнцу и к комете равную тягость имеет, потому в местах *d*, *e*, *f*, *i* и проч. должно быть то же обстоятельство, в котором мы смотреть

будем только на d и f , чтобы определить, сколь велика cd или cf , то есть коль велика в сих местах высота атмосферы, считая от центра тела. К сему определению, кроме показанного обстоятельства равной тягости к Солнцу и комете, требуется еще, чтобы знать пропорцию материи между Солнцем и кометою или пропорцию их силы, которою Солнце и комета действуют на тело, в равном расстоянии от них отдаленное. Последнее уже нам известно, а помянутой пропорции нам знать невозможно, для того что только можно сие заключить из обращения около кометы ее спутника, если бы она хотя одного имела. Таким образом, вышины кометной атмосферы, ради недостатка оной способности, точно определить нельзя. Однако можно сие хотя не очень точно выложить, ежели положить, что материя кометного тела равна материи нашей Земли, в чем мы немного погрешим, для того что комета примечена оной немного меньше и, вероятно, что она есть очень твердое и густое тело. Итак, положив сие, уже известна будет пропорция материи Солнца и кометы, которая по Невтонову исчислению есть между Солнцем и кометою, как 227512 к 1. Посему, ежели положить, что расстояние кометы от Солнца Sc равно α , и из помянутых данных чисел порядком господина де Мерана (в трактате о северном сиянии, секция 3, глава I) выложить, то выйдет cd равно $\frac{\alpha}{478}$, ef будет равно $\frac{\alpha}{475}$. Понеже последнее ломаное число больше, нежели первое, то явствует, что верхняя атмосфера кометы при f выше, нежели нижняя при d . Но, однако, оная разность есть весьма мала, для того можно положить, что пределы кометной атмосферы совсем круглы и полудиамер их равен $\frac{\alpha}{477}$, из чего по данному отстоянию кометы от Солнца сие выложить можно. Например, комета отстоит от Солнца вполовину столь далече, как наша Земля, то есть 9 460 000 миль немецких, что около 3 числа февраля случилось, то будет полудиамер атмосферы величиною на 19 832 мили немецких. Ежели из сего вычесть

половину диаметра кометы, или 688 миль, то останется подлинная высота атмосферы, считая от поверхности тела на 19 144 мили, которая больше, нежели вдвое, превосходит высоту видимых кометных атмосфер, которая по прежнему исчислению имеет в высоту 8256 миль. Когда комета отстоит от Солнца против отстояния нашей Земли на одну треть, что было около 13 числа февраля, то будет иметь ее атмосфера в высоту 12 534 мили, считая от поверхности тела; таким образом, подлинная высота атмосферы при приближении кометы к Солнцу беспрестанно убывает, которая, однако, между тем временем, когда мы видимую атмосферу наблюдать могли, никак с нею в равные пределы не вступила. Из сего явствует, что кометная атмосфера действительно дале от тела распространяется, нежели как оную видеть можно, хотя между тем невидимая часть некоторыми тонкими парами наполнена быть может, которые нашим чувствам не подвержены. Сия великая высота подлинной атмосферы подает причину к сомнению, которое произойти может ради сопротивления небесного воздуха. Толь высокая атмосфера неотменно должна иметь на своем краю весьма тонкий воздух, который густотию от небесного воздуха мало или ничего не разнится. А понеже комета со своею атмосферою сквозь небесный воздух безмерно скоро движется и тонкий воздух другому, себе подобному, противиться может, то неотменно статься может, чтобы кометная атмосфера чрез сие сопротивление прочь отдвинулась и рассыпалась. Мы уступим, что сие в верхнем воздухе, на самых пределах лежащем, действительно бывает, где малая его тягость к комете от сего сопротивления легко-преодолена быть может. Однако сие невозможно в том воздухе, который к телу лежит много, например наполовину ближе, нежели оный, где он много того тяжелее и гуще. Комета несет его беспрестанно с собою, когда между тем небесный воздух сопротивление много своей силы употребить должен, чтобы сдвинуть самую верхнюю атмосферу, которую комета беспрестанно с собою порывает, и хотя некоторая оная часть

от того рассыплется, однако вместо оныя вступит часть небесного воздуха, которую комета, к себе оттяготив, понесет с собою.

ПРИБАВЛЕНИЕ

При окончании сего описания уже то исполнилось, чего мы сначала желали в рассуждении точного исчисления пути сея кометы. Славный господин профессор Эйлер в Берлине, здешней Академии член, сей достойный труд на себя принял и мне по особливой своей склонности чрез письмо сообщил, что он заключил из своих точных наблюдений. Для знающих астрономию предлагаю я здесь по порядку те обстоятельства, по которым определен путь сея кометы, а прочее всё исчисление, с презрительною теориею господина автора, к несравненной пользе астрономии будет вскоре печати предано или уже, может быть, поныне напечатано.

Расстояние перигелии, или самой ближней точки к Солнцу	= 21898.
Положив среднее отстояние Земли от Солнца	= 100 000.
Половина прямого бока кометной траектории	= 43 721.
Расстояние перигелии от восходящего пресечения	= 151°38'.
" " " нисходящего "	= 28°22'.
Гелиоцентрическая длина восходящего пресеч[ения]	= 1316°20'45". ³¹
" " нисходящего "	= 7316°20'45".
Склонение кометного окружения к эклиптике	= 48°30'.
Комета была в перигелии или в ближайшем отстоянии от Солнца 1744 года марта 1 числа в 16 часов и 28 минут.	} По новому штилю, по времени среднему, на берлин- ском мери- диане. ³²
Комета перешла чрез нисходящее пресечение 1744 года марта 3 дня в 20 часов 40 минут.	

Из сих главных оснований определил я в сем описании только отстояние перигелии от Солнца, то есть $^{32}/_{100}$ среднего отстояния Земли от Солнца, также не совсем точное положение сего места в разделении эклиптики, то есть в 4 градусе Весов, и еще к тому время, то есть 18 число февраля по старому штилю, когда комета была в перигелии. Напро-

тив того, о наклонении окружения и о пресечениях с эклиптикою не хотел я ничего заключить, отчасти для того что я мог бы от правды отступить далече, ибо перемена ширины кометной во время ее явления была очень мала, и учиненные простыми глазами мои наблюдения были к тому очень недовольны, а отчасти для того что сии обстоятельства к моим рассуждениям были не нужны. Итак, понеже, по назначению господина профессора Эйлера, отстояние перигелии имеет в себе около $22/100$ среднего отстояния Земли от Солнца, место перигелии приходит в 18 градусов Весов, и комета в перигелии была 19 февраля по старому штилю, то явствует из сравнения, что по обстоятельствам употребленный от меня способ довольно сходен, так что оный в подобных случаях с пользою употребить можно, ежели кто намерен от недостатка точных наблюдений познать не очень точный путь кометы. Чрез сие исполнилось мое намерение, по которому мне для физических рассуждений надобно было не очень точно знать путь кометы. И все сие описание не имеет никакой отмены, кроме того, что, по показанным от господина профессора Эйлера точным главным основаниям, величина тела, вышина атмосферы, длина хвоста и отстояние кометы от Земли в самом приближении больше вышли, нежели как я показал. Впрочем, ежели сию комету по показанным основаниям сравнить со всеми кометами, то есть, наблюденными до окончания прошлого века, которых окружения Галлей в своей Кометографии³³ выложил, то нет ни одной между ними, которую бы с сею кометою за одну почесть можно было; и для того нет никаких примет, по которым бы мы угадать могли возвращение сея кометы.

Описание кометы, явившейся в начале 1744 года, с немецкого языка перевел императорской Академии Наук адъютант Михайло Ломоносов.

2

PROBLEMA PHYSICUM DE TUBO NYSTOPTICO

[ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА О НОЧЕЗРИТЕЛЬНОЙ
ТРУБЕ]



§ 1

Triplici ratione removel natura a sensu visionis corpora, a quibus radius directus ad oculum pertingere potest. Primo majore distantia, quam quae objecta conspiciere et distinguere permittat; secundo imperceptibili parvitate, ob quam etiam proxima in oculo depingi nequeunt. Utrobique angustiae anguli visionis in causa sunt. Tertio defectus luminis, cujus gratia objecta et proxima et satis magna non apparent aut non distinguuntur.

§ 2

Ad res nimium remotas et ob id visui ereptas e longinquo spectandas invenit industria mortalium telescopia, eaque ita continuo labore et successibus affabre fecit, ut non solum communibus humanis usibus aptaverit; imo etiam ad caelestia corpora contemplanda reddiderit utilissima. Rerum minutissima conspicua facta sunt microscopiis, quae de die in diem emendata mira naturae mysteria in lucem proferunt.

§ 3

Verum tamen ad res ex ipsis tenebris eripiendas ad easque noctu aut crepusculis solum obscurioribus conspiciendas nemo,



Перевод С. И. Вавилова

§ 1

Трояким образом отводит природа от чувства зрения телъ, от коих может пройти прямой луч к глазу. Во-первых, расстоянием бóльшим, чем то, которое позволяет заметить и различить эти предметы; во-вторых, недоступной наблюдению малостью, вследствие коей тела, даже наиболее близкие, не могут изобразиться в глазу. В обоих случаях причина состоит в узости угла зрения. В-третьих, недостатком света, вследствие чего предметы, и близкие и достаточно большие, не видны или не различаются.

§ 2

Для наблюдения издалека вещей, очень удаленных и тем утаенных от зрения, искусство смертных изобрело телескопы, непрерывным трудом сделав их столь совершенными, что они приспособлены не только к общим человеческим нуждам, но оказались полезнейшими даже для наблюдения небесных тел. Мельчайшие же вещи становятся заметными при помощи микроскопов, которые каждый день выносят на свет чудесные тайны природы.

§ 3

Но никто из ученых, насколько я знаю, не только не потрудился, но даже не подумал о том, как извлечь вещи

quantum mihi quidem constat, eruditorum non solum animum adhibuit, verum etiam haud quisquam hac de re cogitavit.

§ 4

Admota sunt telescopiis remota et quasi propinqua cernuntur; amplificata sunt ope microscopiorum perquam exigua et non secus atque magna perlustrantur. Restat igitur, ut ea, quae in obscuritate latent, aucta per condensationem luce^a appareant.

§ 5

Ne quis tamen putet me^b optare medium opticum, quo omni luce praeclusa corpora clare et distincte conspici possint. Enimvero quemadmodum exquisitissimis telescopiis^c non in infinitum remota corpora clare conspici, et acutissimis microscopiis non prima mixtorum principia discerni possunt; sic neque hoc proponens spero, ut lucis aditu prorsus praecluso ad omnia^d in tenebris conspicua reddenda instrumentum^e excogitari et construi possit.

§ 6

At ubi lux adest, quantumvis sit debilis, clarius multo, quam nudo oculo, res^f auxilio alicujus optici instrumenti conspici posse non dubito. Quippe lux non solum crepusculorum jam prope exstinctorum; verum noctis mediae sufficit animalibus nocturnis ad res distinguendas, ut sui similia inveniant, infesta sibi animalia evitent, victum et delicias suas inveniant.

^a Так в подлиннике.

^b Зачеркнуто spe[rare]

^c telescopiis вместо зачеркнутого microscopiis

^d Зачеркнуто videnda

^e Зачеркнуто inven[iri]

^f Зачеркнуто per aliquod

из темноты, чтобы можно было заметить их ночью или хотя бы в густые сумерки.

§ 4

В телескопе удаленное приближается и наблюдается как близкое. При помощи микроскопов увеличивается очень малое и может быть рассматриваемо не хуже, чем большое. Остается, следовательно, действовать, для того чтобы скрытое в темноте обнаружить посредством сгущения света.

§ 5

Пусть, однако, никто не думает, что я^а хочу изготовить оптическое средство, которое позволяло бы при полном отсутствии света видеть тела ясно и отчетливо. Ибо и с помощью совершеннейших телескопов^б нельзя ясно различать тела, бесконечно удаленные, а самые острые микроскопы не позволяют различить первые начала смешанных тел. Точно так же, выдвигая мое предложение, я не надеюсь, что возможно изобрести и построить инструмент, который сделал бы всё видимым в темноте при полном преграждении доступа света.

§ 6

Но я не сомневаюсь, что где есть свет, как бы он ни был слаб, с помощью некоторого оптического инструмента можно много яснее различать предметы, чем невооруженным глазом. Ведь света не только почти потухающих сумерек, но и глубокой ночи, ночным животным хватает для различения вещей, для нахождения себе подобных, для избежания враждебных животных, для разыскания пищи и радостей.

^а Зачеркнуто *надеюсь*

^б телескопов *вместо зачеркнутого* микроскопов
8*

§ 7

Equidem praeter structuram oculi opticam habere haec animalia acutiorem sensum nervi optici ipse suspicor, ubi debilis actio luminis nocturni eundem effectum exerere possit, quem magna vis diei in nobis producit; verum tamen amplitudo pupillae, quam etiam luce praesente bubonis habet oculos, clare sat indicat, maiorem copiam luminis^a ampliore apertura captam ad nocturnam visionem conferre.

§ 8

Haec sunt quibus inductus de tubo cogitare incepti, quo auxiliante^b clarius et distinctius solito oculus in obscuro res discernere posset; nec conamina mea successu prorsus caruere, quem ut erudito orbi indicarem non incassum^c futurum existimavi.

§ 9

Cum enim pupilla nostra justo amplius explicari et maiorem copiam luminis capere non possit; adhibui duo vitra^d, alterum quod maiore superficie ingentem^e vim radiorum excipiat et per refractionem colligat; alterum multum minus refractos^f rursum radios parallelos reddat.

^a Зачеркнуто *maiore*

^b Зачеркнуто *distin[etius]*

^c Так в подлиннике.

^d Зачеркнуто *unum*

^e *vim radiorum вместо зачеркнутого* quantitatem luminum

^f Зачеркнуто *tantundem* in partem contrariam

§ 7

Я предполагаю, что эти животные, помимо оптического строения глаза, обладают и более острой чувствительностью оптического нерва, так что на них слабый ночной свет может действовать так же, как на нас большая сила дневного света. Но всё же размеры зрачка глаза совы даже в присутствии света ясно показывают, что для ночного зрения много значит большее количество света, собранное бóльшим отверстием.

§ 8

Побужденный этим, я начал думать о трубе, при помощи которой глаз мог бы^а яснее и отчетливее, чем обычно, различать вещи в темноте. И усилия мои не вовсе лишены были успеха, о котором я и счел не бесполезным сообщить ученому миру.

§ 9

Поскольку наш зрачок не может расширяться еще больше и собирать большее количество света, я применил два стекла — одно с большей поверхностью, которое захватывало бы огромную^б массу лучей и собирало бы их преломлением, другое, значительно меньшее, которое, снова преломляя лучи^в, превращало бы их в параллельные.

^а Зачеркнуто отчетливее

^б массу лучей вместо зачеркнутого количество света

^в Зачеркнуто столько же в противоположную сторону

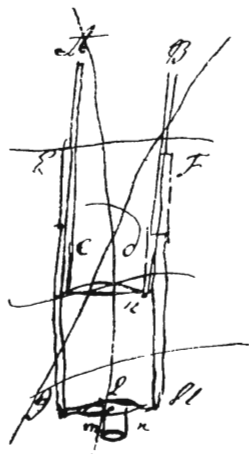
§ 10^a

Hunc in usum confici curavi tubum ex duabus lentibus, ita aptatis, ut una earum amplior^b lumen per refractionem condensaret, altera minor radios condensatos parallellos redderet, quibus objecta^c aucto lumine distincta apparerent. Qui^d successus hujus tentaminis^e sit quaeque spes inde oriatur^f, videre licet ex effectu^g illius tubi, qui^h judicio conventus academici exponitur.

§ 11

Cum vero omne initium difficultatibus premi soleatⁱ, nec mihi tempus sufficiat ad hoc instrumentum ulterius excolendum, idcirco Clariss. Collegis expendendam porro^k hanc rem commendo,^l qui pervidere possunt, quantum generi humano emolumentum in vita communi hinc^m sit sperandum.

^a Далее зачеркнуто Hunc in usum aptavi duos tubos <ex> eum in modum, quo utimur ad construenda telescopia et microscopia. In lumine tubi ABCD, constitui lentem[u]trinque convexam, cujus diameter quatuor circiter pollices Londinenses, focus... adaequabat. In opereulo luminis tubi EFGH, in quo prior erat mobilis, erat foramen rotundum, quod recipiebat <vitra collectiva> lentes collectivae mn utrinque convexas diver[s]is diametris et focus praeditas.



^b Зачеркнуто quae

^c Зачеркнуто distincte repraesentarentur

^d Qui вместо зачеркнутого Quantum

^e Зачеркнуто est vi.

^f Зачеркнуто consp[icere]

^g Зачеркнуто consp[icere]

^h Зачеркнуто hic

ⁱ Зачеркнуто nec mihi otium [нрзб]

^k Зачеркнуто reddetur

^l commendo вместо зачеркнутого commito

^m Зачеркнуто expectari possit

§ 10^a

С этой целью я позаботился изготовить трубу с двумя линзами такого рода, что одна из них, бóльшая, собирала свет преломлением, другая же, меньшая, восстанавливала параллельность собранных лучей, чтобы предметы были видимы отчетливее^б вследствие возрастания света. Каков^в был успех этого опыта и какую он подает надежду, можно видеть из действия этой трубы, которая^г предлагается суждению собрания академиков.

§ 11

Но так как всякое дело вначале обычно встречает трудности, и у меня нет^а времени для дальнейшего усовершенствования этого инструмента, то я предлагаю^о это для дальнейшего рассмотрения уважаемым коллегам, которые могут судить, на какую пользу роду человеческому следует от этого надеяться в обычной жизни.

^а Далее *зачеркнуто* С этой целью я приладил две трубы таким способом, какой мы применяем для устройства телескопов и микроскопов. В просвете трубы *ABCD* я поместил двояковыпуклую линзу, диаметр которой составлял около четырех лондонских дюймов,¹ а фокус... В крышке трубы *EFGH*, внутри которой передвигалась первая труба, было круглое отверстие, в которое были вставлены <собирательные стекла> собирательные линзы *тл*, двояковыпуклые и обладающие различными диаметрами и фокусами.

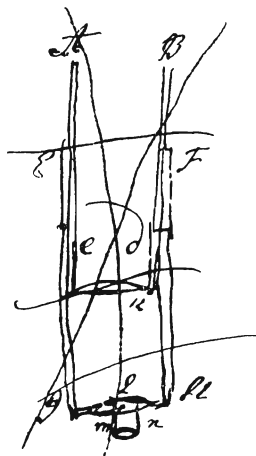
^б были видимы отчетливее *вместо зачеркнутого* представлялись ^вболее отчетливо

^в Каков *вместо зачеркнутого* Столь

^г *Зачеркнуто* здесь

^а *Зачеркнуто* досуга

^о я предлагаю *вместо зачеркнутого* <будет предоставлено> я поручаю



Algebra II. Litt. α.

1/44

Prod. in Conceptu 7. XIX. Januarii
1758

PROBLEMA ~~PRIMUM~~ Physic.

De tubo nocturno.

§. 1.

Triplici ratione remanet natura
a sensu infans corpora, aquibus
radus directus ad oculum pertine-
re possit. primo maxime
distinctionem quam quae objecta
conspici et distinguere pos-
sunt, secundo inperceptibili-
parvitate, ab quam stru-
proxiima in oculis duplici co-
quunt. utroque angustia
magis infans in oculis sunt
talis defectus luminis.
Quod quibus objecta et proxima
et satis magis non apparent
ut non distinguantur.

§. 2.

Propter nimiam acuitatem et
ab id visu creptis, longinquis
spectandis, merent industria
nocturnam telescopia, caper
ita continas latens et successibus
affabre ferit, ut non fatetur
communitas humani speculandi

Первая страница рукописи „Физическая задача о нечезрительной трубе“.

З

а

РАССУЖДЕНИЕ О БОЛЬШЕЙ ТОЧНОСТИ
МОРСКОГО ПУТИ,
ЧИТАННОЕ В ПУБЛИЧНОМ СОБРАНИИ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
МАЙЯ 8 ДНЯ 1759 ГОДА
ГОСПОДИНОМ КОЛЛЕЖСКИМ СОВЕТНИКОМ
И ПРОФЕССОРОМ
МИХАЙЛОМ ЛОМОНОСОВЫМ



ПРИСТУПЛЕНИЕ

Мореплаванием приобретенные человеческому роду выгоды исчислять есть то же, как пуститься в неизмеримую пучину, слушатели. От самых древних времен до веков наших между толикими народами многолюдное морским путем купечество¹ и взаимное достатков сообщение подают ясное свидетельство об оных множестве. В течение ж лет наших по далекому расстоянию морские путешествия к берегам индейским и американским сколько и каковых представляют нам в том же доказательств! С того времени, как от португальцев и испанцев бедственным рачением не испытанный прежде океан отперт и наконец прочим европейским народам отворился, несказанно коль великие возросли в корабельных пристанищах имения, откуду, везде разливаясь, умножили подданным прибыли, государям сокровища и могущество. Преславное дело с европейскими обитателями учинилось, которым сей пространный вход до восходящего и заходящего солнца благодеянием мореплавания к приобретению богатств стал известен. Однако часто приключается, что далекого пути прискорбности почти всё чувствование от прибýtка ожидаемого увеселения погашают и, сверх того, иногда надежда о приобретении купно с жизнью пресекается. Колебаться свирепого моря стремлением, зноем, жаждою, голодом утомляться, исчезать в горячке, заразиться моровою язвою, паче ж всего похищену быть в бешенство и между тем не

знать известно пристани для прибежища и отдохновения, — есть не что иное, как живому лежать во гробе. Все сии бедствия почти от одной неисправности мореплавания происходят, которое для того от самых древних времен за достойное прилежания к лучшему приведению почитается. В нынешние веки всё свое рачение на сие положили преискусные в астрономии и в мореплавании люди, отчего оно до того достигло, что многим трудностям, которые неприступны быть казались, ныне преодоленным и изъясненным чудимся и употребляем их с пользою в действие. Сие наипаче отгуду воспоследовало, что обещанные от разных держав великие награждения² всё внимание наук и художеств возбудили. Итак, хотя труд мой бесполезным может показаться, что толиким произведениям нечто придать покусился, однако делом сим последовал я рудоискателям, которые иногда безо всякой вероятности сладкою надеждою питаются и не всегда же тщетно. Таким образом, отложив всякое сумнительство, всё, что для сей материи размышлял, изобрел, произвел, предлагаю.

Двумя, как известно, между собою разными образы положение корабля на море ищут и определяют. Первое — ширину³ из вышины светил, долготу по сравнению времени на меридиане корабельном со временем на первом⁴ меридиане. Второе — по указанию компаса и по скорости корабельного ходу, который вервию⁵ измеряют или по силе ветра и по числу и положению парусов примечают и по тому долготы и широты места корабельного ищут.

Первый способ только в ясную погоду, другой во всякое время употребить можно. Обоим каковым и коль многим затруднениям подвержены, тем больше известно, которые в искании способов к их отвращению испытали своего остроумия силы и кои отведывали их употребить в действии. Каждое затруднение кратко здесь представляю, дабы сего рассуждения порядок и мои в сем деле посильные успехи показать внятно.

В ясную погоду ищут обыкновенно, во-первых, широты места по возвышению светил, как упомянуто, над горизонтом. Потом из разного повышения двух в одно время или одного дважды выводится время на корабельном меридиане. К сим наблюдениям весьма способно употребляют ныне квадрант⁶ аглинский с зеркалами, которым остроумный изобретатель научил сводить с неба звезды.⁷ Познав широту и время на месте корабля, ищут долготы двумя между собою различными путями: один — механический,⁸ другой — астрономический. Сим — по сравнению разного положения звезд, оным — по самым как возможно верным морским часам разность меридианов познавать стараются.

Неудобности и трудности, коим сей способ подвержен, состоят в следующих: аглинский Гадлеев квадрант, хотя с великою способностью употребляется к измерению высоты звезд от горизонта, так что качанье корабля уничтожается, которое от звезды к наблюдателю прямо простирается, а те колебания, что сим перпендикулярны и наблюдателю побочны, сим инструментом не умаляются, отчего точное звезды от горизонта расстояние не может определено быть удобно. Сверх сего, горизонта непостоянная вышина от разного лучей преломления и в ночное или туманное время весьма неясственный предел подвергают все наблюдения толь великим ошибкам, что погрешность и в ясную погоду едва меньше пяти минут бывает. А отсюда происходит, что неверности, в ширине и в часовом углу воспоследовавшие, великую разность (а особливо когда на одну сторону клонятся)⁹ в долготе истинной от долготы, выкладкою произведенной, рождают и место корабля оставляют в сумнительстве. Сего ради старался я, чтобы ненадежный и неясственный горизонт оставить и сыскать другой надежнее способ, который бы притом чаще употреблять можно было.

К определению времени на первом меридиане лучшим всех средством признаются и выкладкам из сравнения положений звезд предпочитают часы морские такого сло-

жения, чтобы в долгое расстояние времени едва малым числом секунд от истинного времени разнились. Часы с отвесами и гирями отнюдь не терпят стремления волнующегося моря. Пружинами движимые предпочитаются прочим по справедливости. Все в Великой Британии в сем деле учиненные успехи, которые весьма, как сказывают, точно по желанию устроены, здесь еще не известны.¹⁰ Для того не возбранится мне свою о том идею ученому свету представить, как бы она против помянутого старания ни была недостаточна.

Но сверх сего и оный путь, который сравнением звездного положения ведет к познанию долготы на море, много перед прежним пренебрегать не должно, затем что в неких свойствах оный превосходит. Ибо хотя одаренные требуемыми свойствами морские часы без трудного наблюдения звезд и без скучных выкладок дело свое исправлять будут, однако тонкого сложения рухлость не свободна от подозрения, чтобы они не подвержены были шатости и ослаблению и тем неточному колес обращению. Напротив того, вечные светил движения ненарушимую исправность искомого времени вне всякого сомнения поставить могут, только лишь положение их по истинной теории частыми и точными наблюдениями без погрешностей определено было. Присем желаемые часы не всякого мастера искусством сделаны и не от каждого охотника куплены быть могут для их редкости и цены высокой, а оные инструменты, которые к наблюдению светил требуются, удобнее сделаны и дешевле куплены быть могут, особливо ж те, которые ниже сего описаны. Хотя ж морские часы непрерывно всякое мгновение времени указуют, а положение звезд не всегда к наблюдению видно, особливо когда планеты поблизости к Солнцу в лучах его обращаются, однако сей недостаток, который не часто случается, награжден быть может множеством наблюдений, которые не токмо, себя взаимно поправляя, умножают вероятность, но и самих часов погрешности открывают. Однако о сих самим делом в своем месте окажется яснее.

Но уже мрачная наступает погода, похищает из очей Солнце, Луну и звезды, бесполезны остаются астрономические орудия, без которых самые точные и несравненным мастерством сделанные часы никуда не годны. Между тем буря стремительно корабль гонит, отвращают его с намеренного пути волны, ускоряется путь способным моря течением, противным—воспящается. Несколько иногда недель в таком ношении обращаясь, почему знать может мореплаватель, где искать пристанища, куда уклониться от мелей, от камней и от берегов, для крутизны неприступных? Посему иных искать должно к отвращению сих трудностей плавателям способов, которых (сожалетельно) мало приличных изобретено, меньше в употребление принято, хотя кажется, что они нужнее первых, затем что в мрачную погоду суровее неистовствуют бури, ближе настоят напасти. Сие рассуждая, по возможности старался я выдумать новые дороги, которыми бы от толиких неудобностей уклониться можно было, и, как кажется, совсем чаемого не лишился.

К сему рассмотрены мною два способа: в первом требуются инструменты, по теории добрым мастерством устроенные, которые учиненными наперед для уверения опытами в самом действии употреблены быть могут. Из сих суть главнейшие: самопишущий компас,¹¹ дромометр,¹² клизеометр,¹³ циматометр¹⁴ и салометр,¹⁵ которые на своем месте описаны и употребление их истолковано.

Второй способ требует долговременного кораблеплавателей искусства и остроумного рачения и неусыпности от физиков и математиков. Состоит особливо в истинной теории течений моря и перемен магнитной стрелки, и чтобы сие всё на верных наблюдениях основано было. Для сего по возможности в третьей части предложится о ученом мореплавании, которое всем упражняющимся в оном препоручаю с увещанием Плиниевым:¹⁶ „Неисчетное множество открытыми морями к странноприемным берегам плавает, однако для прибытка,

не для науки, ниже ослепленный и в лакомство внимательный ум размышляет, что наукою прибыток безопаснее быть может“.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

О СЫСКАНИИ ДОЛГОТЫ И ШИРОТЫ В ЯСНУЮ ПОГОДУ

ГЛАВА I

О ОПРЕДЕЛЕНИИ ВРЕМЕНИ НА МЕРИДИАНЕ КОРАБЛЯ

§ 1

В ясное время днем Солнце, ночью неподвижные звезды к сысканию обыкновенным образом ширины и времени представляются. Что до дневных наблюдений, на сей конец определяемых, надлежит, видимый горизонт весьма бывает явственен, особливо когда сторона, на которой Солнце обращается, чиста и поверхность морская волнами колеблется; однако преломления лучей непостоянство чинит его неверным, особливо для того что луч от него простирается по некоторой токмо части атмосферы, а от звезды исходящий оную всю проникает, отчего переменные преломления разности к верным правилам привести почти невозможно кажется. Однако ж найденные сим обыкновенным способом ширины будут довольны к употреблению, которое тотчас покажем.

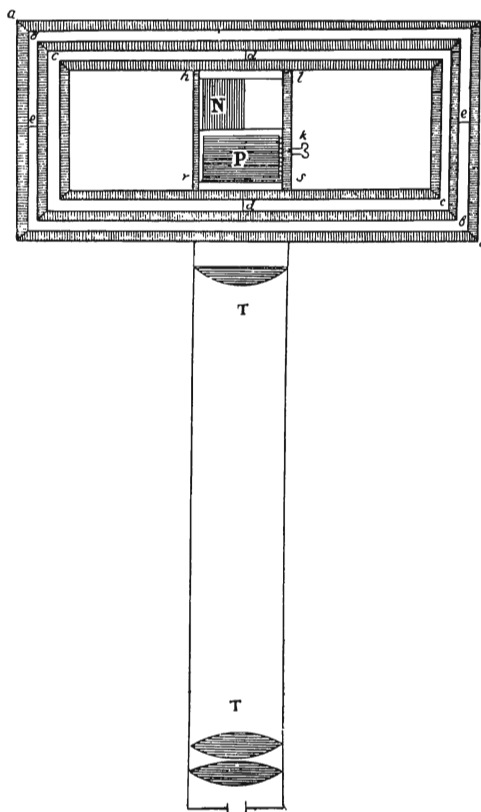
§ 2

Ночью, сверх своего непостоянства, горизонт для темноты не явственен и не точен; для того мне рассудилось, из положения звезд неподвижных точнее определить время на корабельном меридиане. Ибо весьма часто случается, что неподвижные звезды приходят на одну вертикальную линию в то же мгновение ока, которое их положение, точно наблю-

денное, невзирая на темность и непостоянство горизонта, время на меридиане корабля точно покажет. Не иным образом весьма часто приключается, что звезды являются на одной высоте, из которого положения вышеписанное также заключить можно. Но как второй^а способ много удобнее первого в исчислении, для того к его истолкованию прилагается всё старание.

§ 3

Инструмент к наблюдению звезд на тех же линиях вертикальных таков мною вымышлен (фиг. I). Сделать равновесие из медных полос в виде продолговатых четверугольников немного отменным образом, как бывают компасы в ящиках поставлены¹⁷ для отвращения от волн колебания, однако тройной *a, b, c* так, чтобы противолежащие бока, свободно двигаясь около осей *dd, ee*, склонялись к сохранению параллельного с горизонтом положения. Сие для того, чтобы склонения зеркал в стороны отвратить можно было, кото-

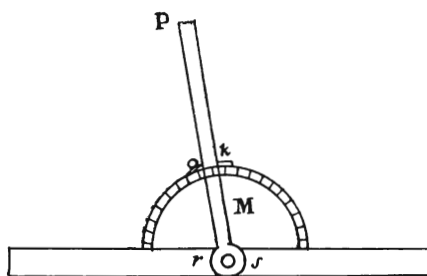


Фиг. I.

^а В подлиннике ошибочно первый

9*

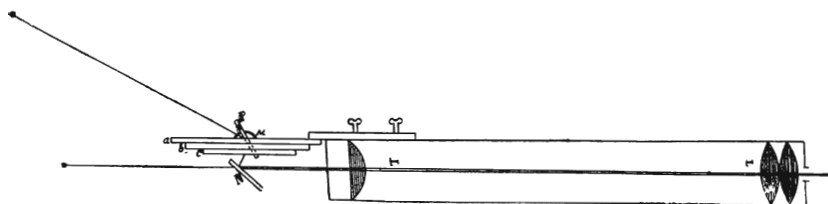
рому перпендикулярное уничтожается расположением оных. Ибо хотя aa наклонением корабля последовать будет, однако bb много спокойнее останется, а dd^a едва чувствовать будет



Фиг. II.

качания, пребывая в параллельном положении с горизонтом. В продолговатом внутреннем четвероугольнике укрепить две полосы h и l от осей на обе стороны равным расстоянием; меж ними утвердить два плоские металлические зеркала. Одно N неподвижное, на

45 градусов к плану четвероугольника наклоненное и прикрепленное; [другое] — P , обращающееся около осей rs фиг. I, II). К сим можно привинчивать зрительную астрономическую трубку TT (фиг. III) такой величины, чтобы без



Фиг. III.

чувствительной неудобности ее употреблять можно было. Для установки зеркала P в разные положения, как бы приводить звезды через отращение луча на одну вышину, употребить винт бесконечный k .¹⁸

§ 4

Наблюдение двух звезд на том же вертикальном круге¹⁹ чинить должно таким образом: зеркало P поставить²⁰

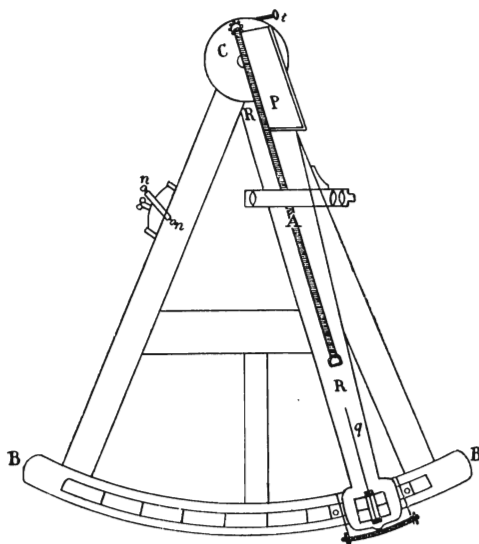
¹⁸ Так в подлиннике. Следует читать *сс*.

с другим зеркалом N в том положении, как требует угол, которого мера есть дуга,²¹ две наблюдаемые звезды соединяющая, которую в сочиненных нарочно таблицах искать должно. Угол по полукружью сколько надобно бесконечным винтом расширить и сузить можно. Таким образом устроенный инструмент направив на звезды в то время, в кое к одному вертикальному кругу приближаются, увидишь их на одном возвышении. И как скоро одна с другой в такую близость придут, что почти в один пункт сойдутся, в то время на морских часах, или (ежели потом разность времени на первом меридиане по астрономическим наблюдениям исследовать предприемлешь) на карманных с секундами назначить, подав знак соединения звезд. Ежели ж колебание корабля весьма сильное, несмотря на равновесие описанного инструмента и корабельной обсерватории, произведет боковое зеркал качание, отчего звезды горизонтальным движением станут встречаться и расходиться, то примечать должно, когда с одной стороны движущаяся звезда в зеркале коснется звезды вне зеркала, потом, по нескольких колебаниях оной, коснется в последний раз. Время, сими двумя крайними прикосновениями ограниченное, разделить на две равные части и приложить ко времени первого, чрез что покажется подлинное время положения звезд на одном круге вертикальном.

§ 5

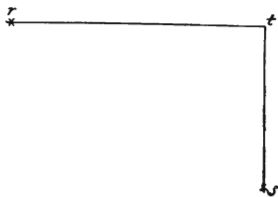
К подобным наблюдениям покушался я употребить квадрант Гадлеев, который по моему прибавлению двойным называю ради горизонтального купно с вертикальным звезд соединения, что показать должно здесь кратко. Большое зеркало, которое обыкновенно к праву RR [фиг. IV] приставляется перпендикулярно, и с ним по дуге BB движется, и известными углами звезды к горизонту приводит, припать должно к оси A таким образом, чтобы своим по ней обращением со стороны приводило звезды на одну вертикальную линию, то есть по

обращении зеркала около оси A звезда r (фиг. V) достигнет до верху угла t . По тому установлению, как надлежит, правѣла RR звезда r опустится из пункта t



Фиг. IV.

к звезде s , и время по данному знаку от наблюдателя товарищ его на часах приметит, градусы разные вышины звезд r и s от горизонта разделение на дуге покажет. Наконец, вычислить можно время, в которое на данной широте от экватора наблюденные звезды в показанной разности высоты должны обращаться.



Фиг. V.

§ 6

Боковые колебания сведенных в одно место звезд, как теперь показано, производят в них шатание,²² которое, приложив внимание в наблюдении первого взаимного звезд при-

косновения, также по нескольких встречаниях последнего, разделением пополам времени и приданием половины к первому или убавлением от последнего прикосновения также узнать можно час и проч. на корабельном меридиане.

§ 7

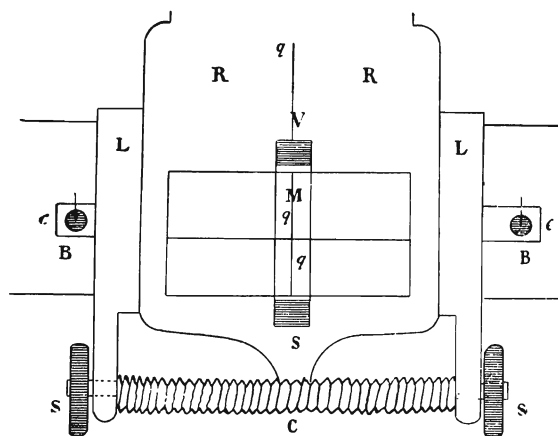
Хотя ж, употребляя первый инструмент,²³ одно или другое колебание в первом звезд встречаии и в последнем составлении наблюдатель и пропустит, однако всякое колебание во внутреннем четвероугольнике, следовательно, и в зеркалах должно меньше секунды продолжаться; то погрешность во времени больше четырех секунд, как уповаю, быть не может и в сильное колебание.²⁴ Трясения корабля, которые грозят ему погружением и наблюдателю инструмент из рук и надежду из сердца выбивают, никаких и самых грубых наблюдений не допустят.

§ 8

Для умаления скуки точного разделения целого квадранта и для получения большей исправности сие средство за лучшее почитаю. 1) Разделить дугу на 9^a равных частей со всевозможным рачением. К ней приделать медную дощечку *LL* (фиг. VI), на 10 градусов и каждый градус на 6 частей, по 10 минут, разделенную так, чтобы разделение десяти градусов соответствовало по возможной точности девятой части квадранта. Движимая по дуге *BB* показанная дощечка должна утверждаться против каждых десяти градусов круглыми гвоздями *сс*. Отсюда воспоследует: 1) что по известному общему в математике закону та же вещь равна сама себе величиною, и то же разделение каждых 10 градусов²⁵ равнее разделено быть не может; 2) труд и рачение на точное разделение на десять градусов удобнее употреблено быть может, нежели на девяносто. Потом пристроить правило *RR* так,

^a В подлиннике ошибочно 90

чтобы бесконечным винтом C и колесами SS двигаться могло по дощечке LL , чем положение линии q , по правилу из центра C проведенной, в секундах по Нониеву наставлению²⁶ разделенных, видеть можно, к чему спомоществует микроскоп M , который состоит из части цилиндра, отсеченной



Фиг. VI.

параллельно к его оси, и увеличивает части самые мелкие по ширине и ясно зрению представляет.

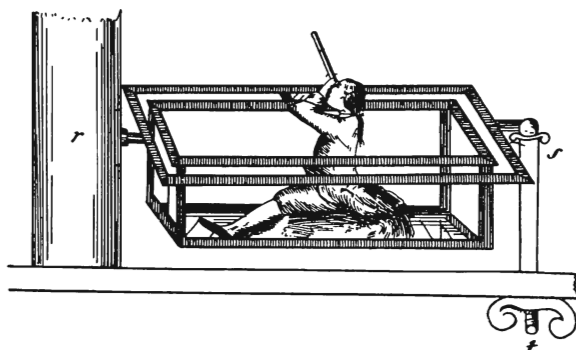
§ 9

Зеркала употребляю металлические²⁷ и другим употреблять советую, которыми четырехкратное лучей преломление, четырехкратное прохождение их сквозь зеркальные стекла отнимается: ибо первым обыкновенно параллельное положение лучей приходит в замешательство, вторым сила света притупляется. И хотя делание плоских металлических зеркал труднее и дороже быть почитается, но я противно тому рассуждаю, затем что из одного металлического зеркала в половину фута квадратного двадцать зеркал, к вышепомянутому

употреблению по мере вырезанных, одним литьем и точеньем можно приготовить. К краям целого выпуклости опасаться должно; середина всегда остается самой точной плоскости.

§ 10

Сие всё ночью, когда течение звезд к сему мореплавательскому употреблению представляется на позорище, но днем разную высоту Солнца от горизонта обыкновенным образом употреблять должно, ежели от ночных светил помощи



Фиг. VII.

запрещает ожидать сомнительное погоды. Гадлеев квадрант на морской обсерватории сидящему наблюдателю (фиг. VII) подаст помощь.²⁸ Преломление лучей, от светил и от горизонта простирающихся, как упомянуто (§ 1)²⁹ выше, несколько исправить должна теория преломлений, по наблюдениям сочиняемая, которой основанием следующее почитаю: ежели количество преломления соответствует количеству материи прозрачной, то есть в сем случае воздуха, то, конечно, количество его, лучом пронзенное, есть мера преломления.³⁰ Посем количество воздуха, которое лежит на видимом горизонте, соответствует вышине барометра,³¹ так что чем ртуть стоит выше, тем больше должно быть лучей преломление. Сие многими наблюдениями звезд и сравнением их преломления

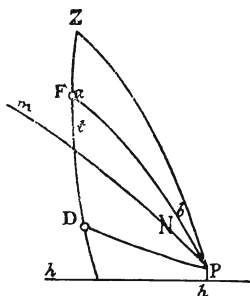
с вышиною барометра определить со временем за преодолённое дело почестся может.³²

§ 11

По наблюдении ночью звезд неподвижных на одном вертикальном кругу сыскивается время на меридиане корабля следующими способами: 1) ежели звезды на одном меридиане, что редко случается, то выкладка весьма легка: ибо градусы, между вертикальным кругом³³ и колуrom равноденственным³⁴ заключенные, показывают время без познания широты; 2) когда звезды, наблюдаемые на одном вертикальном кругу, стоят не на том же меридиане, то выбрать должно сперва звезду, близко лежащую к полюсу, какова Полярная северная звезда или другие, созвездия Малой Медведицы составляющие. Сие для того, чтобы, познав сперва, хотя не точно, широту обыкновенным способом, время определить можно было следующим порядком.

§ 12

Пусть будет северный полюс P (фиг. VIII), зенит Z , D —Полярная звезда, F —звезда Полярной в наблюдении дружка, будет линия ZD —дуга вертикальная, ZP —дуга корабельного меридиана, PF —дуга между полюсом и дружкою, DP —меж полюсом и Полярною; все дуги кругов самых великих, из которых PD и PF по склонению Полярной звезды и ее дружки, FD —по углу N известны; итак, весь треугольник PDF будет по сферическим правилам сыскан. А по известному повышению полюса известна линия ZP ; итак, из данных дуг ZP и FP и угла побочного a углу t сыщутся и прочие части треугольника FPZ . Наконец, сысканный угол b должно придать или вы-



Фиг. VIII.

честь из угла, что между первым меридианом mP и линеею FP : сумма или остатки будет разность между первым меридианом mP и меридианом корабельным ZP и мера времени по прехождении равноденственного колура чрез меридиан корабельный.

§ 13

Широты точность тем меньше требуется, чем ближе стоят наблюденные звезды к одному меридиану и чем угол, который содержится между ZP и ZD , острее. Для того Полярная звезда всех к тому способнее; другая звезда может быть ниже полюса в случае великого его повышения в странах северных.

ГЛАВА II

О СЫСКАНИИ ШИРОТЫ КОРАБЛЯ ПО СЫСКАННОМУ ВРЕМЕНИ

§ 14

Хотя широта, обыкновенными наблюдениями сысканная, на море за достаточную признается, затем что погрешность бывает около пяти или шести минут, что за невеликое дело почитается и для способа, мною предложенного, чтобы определить время точно, довольна, однако, по моему рассуждению, широта, точнее определенная, не токмо сама собою мореплавателям полезна, но и для проверки других способов, во второй части предложенных, много дает вспоможения. Того ради особливо в сей главе показываю, каким образом, оставив горизонт, из сысканного точно времени широту много точнее обыкновенного сыскать можно.

§ 15

Сие немного отменным образом искать должно от того, коим нахожу время (§ 12) на меридиане корабельном. Инструментом и порядком вышепоказанным должно наблюдать две

звезды на том же кругу вертикальном, особливо которые помянутую линию скоро протекают, встречаясь, как те, которые долготою и широтою немало одна от другой разнятся. Из оных весьма многими в ясное время пользоваться может, выбирая любую пару, всяк, кто только посредственное имеет в астрономии знание.

§ 16

Из наблюдения явствует, что линия, от Z (фиг. VIII) через FD до hh простирающаяся, есть вертикальная. Линии PF и PD от полюса до наблюдаемых звезд суть дуги самых великих кругов; также и угол меж ними к полюсу известен из расписания неподвижных звезд; того ради известна по сферической тригонометрии каждая часть треугольника PFD . Потом и расстояние колура Pm от корабельного меридиана ZP найдено по определению времени (§ 12) на том же меридиане; откуда угол mPZ известен. Но понеже и угол FPm известен по расстоянию колура от дуги PF из каталога звезд неподвижных, для того вычесть его из угла mPZ ; остатки будут — угол b . Наконец, побочный угол a по известному углу PFD или t знаем; то известны будут уже в треугольнике ZPF два угла a и b и дуга PF , откуда между прочими узнается и дуга ZP , как дополнение к дуге Ph , то есть самое возвышение полюса на месте корабля.

§ 17

Уже довольно явствует, что наблюдения для определения времени и широты на месте корабля без употребления горизонта по предписанным правилам ночью способно употребить можно, когда толь великое множество звезд почти непрерывно к сему употреблению представляются, чтобы повторением сколько раз угодно наблюдений время и широта места с крайнею точностью могли быть сысканы.

ГЛАВА III

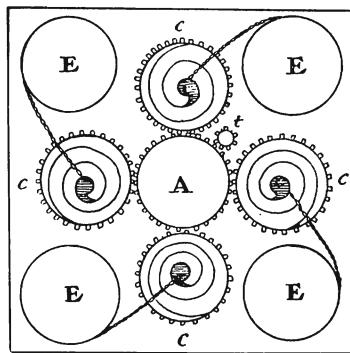
О ПОКАЗАНИИ ВРЕМЕНИ НА ПЕРВОМ МЕРИДИАНЕ ЧАСАМИ

§ 18

Часы, качающимся отвесом и гирями движимые, отнюдь не годны к показанию времени между колебанием корабля на море. Пружинами приведенные к движению следующим образом употребительны быть могут: четверы часы пружинные (чем больше, тем вернее сделать их можно) с секундами, и чтобы не останавливать, когда заводятся, расположить в одном ящике так, чтобы их заводить было в разные времена можно; например, пускай первых часов обращение начнется в полдень, других — в окончании шестого часа пополудни, третьих — в полночь, четвертых — в шесть часов поутру (в больших часах могут четверти дня превратиться в целые сутки). Сим образом погрешности, от неравности сил пружинных и прочих частей,³⁵ часы составляющих, происходящие, по большой мере отвращены быть могут, ибо времени, на разных часах показанного, сумма, разделенная на четыре части, разделит погрешности, которые, одна другую уничтожая, к истинному времени больше приблизится.³⁶

§ 19

Рачением художников можно четыре пружины и столько ж спиральных привести, чтобы двигали одно колесо и чтобы они силы свои и исправности на оное употребляли, и коим бы прочее строение часов одним маятником управляемо было. *Е* (фиг. IX) значат пружины; *с* — спиральные; *А* — колесо,



Фиг. IX.

на которое общие силы простираются; t — шестерня, которую всё прочее строение часов обращает. Маятник, по моему мнению, должен быть круг твердый, высечен из полос, из которых для тиснения монет полосы заготавливают и в которых на плотность и на равную толщину понадеяться можно.

§ 20

Помешательства сих часов, от шатанья корабля и от перемены теплоты и стужи происходящие, таким образом отвратить можно. Первое, на проволочных витых пружинах повешенные ящики не так чувствуют крутые удары, к чему обыкновенные компасные равновесия немало спокойности прибавить могут. От перемен теплоты и стужи происходящие перемены таким образом избывать надобно^а.³⁷ Положить часы внутри корабля, в части, погруженной в море, где растворение воздуха мало переменяется. Притом сие положение при средине корабля не столь много колебаниям подвержено. По таким неподвижным с места часам исправные небольшие карманные устанавливать и при наблюдениях употреблять должно.

§ 21^б

Но от всех сих трудностей уклониться свободнее можно, кажется, ежели бы на вышпные часы (песчаными называют), из металлических частиц состоящие, столько положить труда, как на пружинные, о чем так рассуждаю. Надлежит сперва вытянуть в волос тонкую проволоку, потом изрезать на короткие куски, чтобы равны были длиною и толщиною, уставленными к тому особливыми ножницами, и чтобы вдруг много нарезать можно было. Сея материи по мере количество смешать с довольным числом толченого угля, поста-

^а В подлиннике далее ошибочно напечатано а со.

^б В подлиннике вместо § 21 ошибочно поставлен § 22 и дальнейшая нумерация соответственно изменена.

вить в горшке в плавильную печь, чтобы все частицы крутым жаром огня сплылись в шарички, которые обмыв, теплом навесть на них лоск. Таковые мелкие шарички на высыпные часы несравненно лучше песку служить должны, для того что гладки, равны, песку тяжелее, и словом будут жидкая материя, союза частей не имеющая и которая поверхность от колебания свободна.

§ 22

Потом в соединенные обыкновенным образом склянки вместо проверченной жести поставить стальные конические с обеих сторон скважины, наподобие воронок, чтобы медный оный песок (или, еще лучше, серебряный) без остановки мог пересыпаться в ту и в другую сторону по переменам. Наконец, металлического песку количество чрез опыт вымерять по точным стенным астрономическим часам, чтобы окончанием течения точно один час или больше определялся.

§ 23

Таковые металлические высыпные часы ни перемен теплоты и стужи, ни огущения масла, к свободному их движению употребляемого, не боятся. Насильные движения, как от пружинных часов, равным образом отвращены быть могут. Сколько течение металлической дробы или песку качанием ускорено быть может, должно искусством исследовать, чтобы знать, сколько в сравнении времени прибавить и убавить.

§ 24

Употребление сих высыпных часов много разнствует от часов пружинных, ибо по истечении металлических зерен оборотить их должно, на что считать одну секунду. И ежели оне на один час сделаны, каждое обращение час значить должно, для чего надлежит к оси приделать колесо, разде-

ленное на части. Ибо поворотив часы по окончании течения, минуты и секунды должно считать по часам карманным, которые один час могут идти без погрешности, и по ним чинить астрономические наблюдения на корабельном меридиане, сравнив со временем меридиана первого, и из того вывести долготу места.

ГЛАВА IV

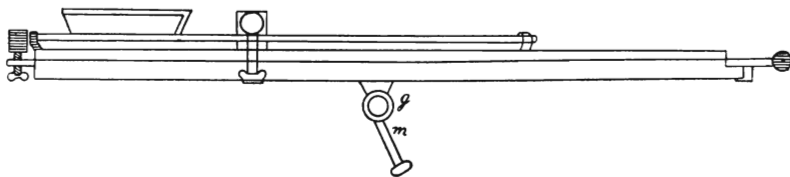
О СЫСКАНИИ ПЕРВОГО МЕРИДИАНА ПО НАБЛЮДЕНИЮ ЗВЕЗД

§ 25

Наблюдения расстояний Луны от звезд неподвижных за главные почитаются в определении времени на первом меридиане: для того о сем способе прежде прочих рассуждать должно, ибо хотя покрытие звезд много точнее быть кажется, нежели измерение расстояний, однако редко случается, и не могут по произволению предприятия быть наблюдения, по которым место Луны определить точнее. Между тем старание употребляю показать, чтобы наблюдение и мера расстояний, которыми отдалены звезды от Луны кажутся, много были удобнее и точнее.

§ 26

К Гадлееву квадранту приделать рукою m (фиг. X), который бы утвержден был шаром, тесно в другом тощем движи-



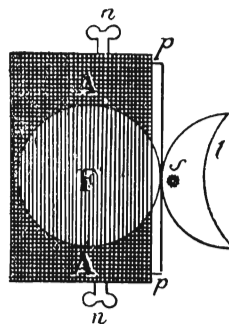
Фиг. X.

мым, g . Сим образом инструмент так направить, чтобы его план с планом лунной эклиптики или с другим планом, меж

Луною, звездою и наблюдательным глазом содержащимся, был довольно параллелен, что все прежде наблюдения, ведая разность вышины между Луною и звездою в градусах, установить можно. Наблюдатель, сядши на корабельную обсерваторию и будучи от больших колебаний свободен, прочие при-выклою рукою отвести уметь должен.

§ 27

Солнце приведенную к себе Луну, а она приближенную к себе звезду затмевает своим светом. Того ради средства я искал; сысканное довольным быть почитаю: то есть к меньшему зеркалу Гадлеева квадранта прикрепить винтами *пп* (фиг. XI) тонкую медную полосу *A*, светлою чернию наведенную, в которой бы изображение *F* Солнца или Луны явственно видеть можно было, а прямо видимой звезды Луна или Луны Солнце не загашало. Часть меньшего зеркала, что к краю *pp*, оставить открытую, чтобы весьма малый отрезок *S* Солнца или Луны явственно видеть и в соединении наблюдаемой звезды примечать можно было. Обыкновенно употребляют в таких случаях стекла закопченные, но здесь оные неспособны, ибо чрез то не токмо Солнца или Луны свет на краю притупляется, но и наблюдаемая звезда совсем погашается, затем что приведенная в приближение должна свой слабый луч пропускать сквозь то же черное стекло.



Фиг. XI.

§ 28

При таких наблюдениях то примечать должно, что ежели от качания инструмента приведенная звезда шатается перпендикулярно к плану квадранта, должно ждать, как в первый

раз до лунной дуги непокрытой в самом ее верху коснется, и тогда время назначить. Ежели ж чинит параллельные прохождения и отхождения, то первого прохождения мгновение приметить, как и последнего отхождения за зеркало, время разделить надвое и, придав первому приближению или вычетши из последнего явления, узнать можно мгновение, в которое столько друг от друга расстоять будут светила, сколько градусов и частей покажет разделение квадранта.

§ 29

Из учиненных по самой возможной точности и прилежно повторенных опытов по расстоянию разных звезд, Луне предтекущих и последующих, должно делать исчисление по лунным таблицам, которые неусыпным трудом ученых людей много исправлены и еще точнейшего поправления требуют. Для того за бесполезно быть рассуждаю, чтобы те, которые о больших в сем деле успехах стараются, употребляли инструмент в наблюдении расстояний от Луны звезд неподвижных, подобный Гадлееву квадранту, однако оного больший и нарочно для того сделанный, которым в одну ночь множество наблюдений учинить можно на неподвижной обсерватории. Ибо прочие обыкновенные способы на два пункта употреблять свое внимание принуждают астронома. Напротив того, соединяя Луну со звездами, всё своего зрения и внимания стремление на одно место направить можно. Требуемое о таком квадранте описание оставляю на другое время.

§ 30

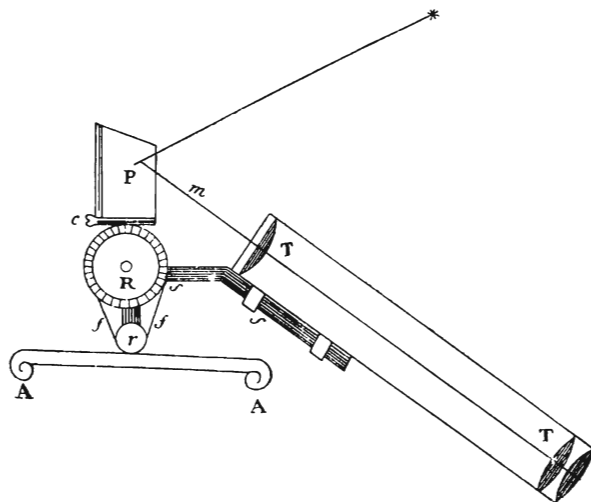
Сие есть, чем Луна помогает мореплавателям ночью. Но и Солнце не без подобного употребления днем, когда Луна видна на горизонте, которая расстояние от Солнца, измеренное аглинским квадрантом, по исчислению может показывать время на первом меридиане, и повторенные наблюдения из разных расстояний в разные времена вместо расстояния разных звезд от Луны служить могут.

§ 31

Высших планет спутники хотя толь точным ограничением времени мореплавателей удовольствовать не могут, однако в дальних путешествиях, в которых иногда познание долготы с ошибкою двух или трех градусов нужно, когда около новолуния луны не видно, немалую принести могут помощь, заетм что обыкновенная ошибка бывает во времени около десяти минут.³⁸

§ 32

Для наблюдения закрытий и выступлений высших планет³⁹ можно употребить астрономическую трубу с зеркалом, к ней прикрепленным следующим образом. Пусть будет труба TT



Фиг. XII.

(фиг. XII),⁴⁰ к верхней ее части прикрепить ручку ss с компасным равновесием AA и с двумя колесами.⁴¹ Одно верхнее R вдвое больше другого r в диаметре; оба движутся согласным

движением в снурке *ff*. Меньшего ось установить в равновесии, большего — в ручке. К сему колесу, на градусы разделенному, прикрепить легкое зеркало, которое бесконечным винтом с в желаемом положении, как высота планеты требует, установить можно. Итак, когда трубка шатанием опускаться будет к горизонту и от него возвышаться, то луч, от звезды в трубу приходящий, мало будет отходить от оси трубочной, и звезда всегда видна будет, ибо когда меньшее колесо поворотится, напр., 10 градусов, тогда большее подвинется только пять, а луч отбращением своим от зеркала прибавит к тому пять же градусов. И таким образом требуемое выше сего воспоследует.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

О СЫСКАНИИ ДОЛГОТЫ И ШИРОТЫ В ПАСМУРНУЮ ПОГОДУ

ГЛАВА I

О УПРАВЛЕНИИ КОРАБЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ

§ 33

Всё, что в первой части предложено, только в ясную погоду мореплавателю пользоваться может. Но как скоро небо облаками закроется и звезды зрению отнимутся, тогда ни самые лучшие часы морские, ни астрономические инструменты, ниже махины, от качания корабельного освобождающие, никак употреблены быть не могут. Итак, явствует, что другого должно искать прибежища. Удивительно, что к вымышлению, употреблению и исправлению таких способов весьма мало рачения по великим морям плавающие прилагают, ведая, что немалую часть времени облаками небо покрывается, и тогда море больше свирепствует, корабли с намеренного пути сбивает и повергает в челюсти неизбежного рока.

§ 34

В сем состоянии неба и моря общий и всегдашний предводитель есть магнит. Его силою оживленная стальная стрелка путь показывает в отсутствие светил небесных, которые древним плователям одни токмо были предводители. В мрачную погоду должны были берегов держаться, опасных во время бури. Наши любопытные времена по познании компаса⁴² столько попечения нам родили, что сие спасительное изобретение уже не толь важно быть кажется, ежели причины его перемен и точного и правильного их обращения по разности мест и времени не сыщем.

§ 35

И хотя уже преизрядные успехи в исследовании законов магнитных силы имеем,⁴³ однако невниманием плователей и вкоренившимся обыкновением, что повсюду наукам препятствует, и взор от оных отвращается. Довольный пример подают нерадеющие наблюдать перемены склонений и наклонений магнита, которых спасение и погибель от него зависит. Оных наблюдений ежели бы было, как уже давно быть должно, довольное число порядочным образом учиненных, конечно бы уже истинная теория склонения и наклонения магнита наружу была выведена рачением физиков.

§ 36

Сие оттуду по большей части происходит, что мореплователи компасы употребляют малые и непорядочно сделанные, отчего не токмо на море, но и на сухом пути исправных наблюдений в переменах чинить нельзя. И, что всего хуже, путь морской указывается неправо.

§ 37

Компасы надо делать больше, чтоб разделение ветров⁴⁴ явственнее было и купно градусы, дабы у правления поставленный мог иметь внимание и к 360 [-ой] доле компасного

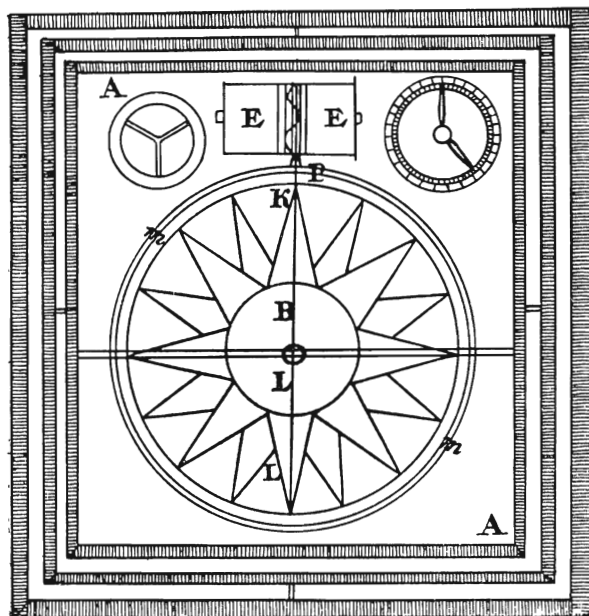
круга. Поставить его так надобно, чтобы черная линия, по белому проведенная, точно параллельно стояла с осью корабельною или с килем, и сильно намагниченная сталь могла бы преодолеть трение. Сего довольно для обыкновенного компаса, при правлении употребительного. Между тем, чтобы все погрешности, которые от оплошности правящего бывают, знать корабельщику, должен он иметь особый компас самопишущий, который следующим образом сделать можно.

§ 38

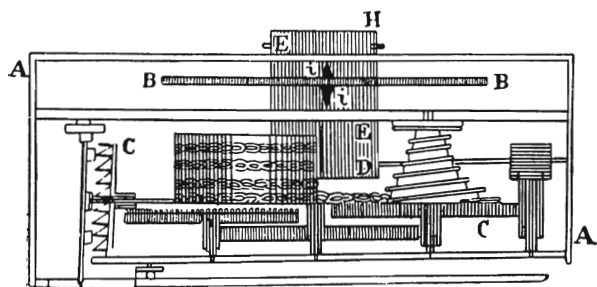
В том же ящике *АА* (фиг. XIII, XIV) с компасом уместить часы пружинные *СС*, которыми движется вал *D* с обверченною около него бумагою *ЕЕ*, которая на другой вал *Н* свивается. Круг *ВВ*, на котором изображаются ветры и градусы, должно утвердить на сделанном из стали через Нейтово искусство магните, который небольшое трение тонкого карандаша без задержания преодолеть может. Движение круга направить на сквозной оси *ii*, чтобы ко дну ящика и наверху к стеклу был установлен и чтобы круг и со дном, и со стеклом стоял параллельно и бумага бы, свиваясь с одного вала на другой, к плану круга была перпендикулярна, и диаметр компасного круга, вдоль по килю простирающийся, был бы также перпендикулярен. Потом около компасного круга сделать обручек *тт*, который бы с карандашом мог поворочен быть на ту сторону, куда корабль направлять надобно. Карандаш должен быть на самой легкой пружине из проволоки, и, одним словом, всё тонко и нежно.

§ 39

Присоединенными сим образом часами к компасу станет обращаться вал и с него бумага на другой свиваться; карандаш, легко к ней прикасаясь, начертит линию, которая покажет стоящего у правления прошибки и оплошность, что вообще видеть и весом исчислить можно будет. Странно покажется

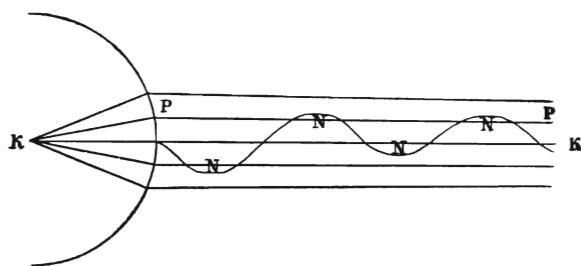


Фиг. XIII.



Фиг. XIV.

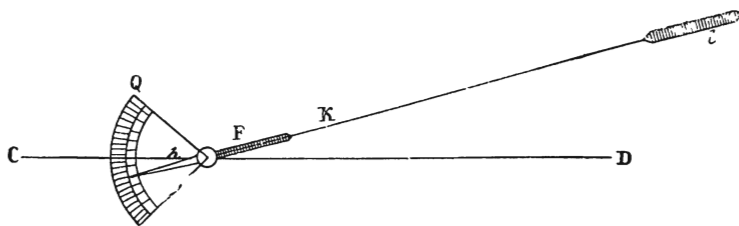
в правлении корабля учиненные погрешности познавать весом, однако возможно. То есть уклонения в сторону *N* (фиг. XV) от прямой линии *KK*, на бумаге начерченные, вырезать и свесить на весьма чувствительных весах, каковы бывают пробирные. Вес покажет, на которую сторону больше склонение корабля было, а остаток одной и другой тягости после вычета будет мера излишку на которую-нибудь сторону.



Фиг. XV.

§ 40

Сим, как думаю, можно познать и уничтожить все погрешности, кои часто случаются от оплошности того, кто на корме



Фиг. XVI.

правит. Но еще есть большие неисправности, когда боковой ветер от настоящего пути клонит корабль в сторону. Угол, включенный линейю корабельного направления *CD* (фиг. XVI)

и линеєю, по которой корабль для боковой силы движется Kl , советую мерить инструментом, за каютою укрепленным около корабельной оси (инструмент клизеометром называю). К квадранту⁴⁵ Q с градусами, надвое разделенному линеєю, с килем параллельною CD , со спицею F и указателем h привязать на тонкой веревке около сорока сажен⁴⁶ (или чем долее, тем лучше) за конец спицы палку L , которая, остающеюся водою будучи натянута, означит указателем на квадранте градус склонения. Колебания указателя от зыбей приметить можно в обе стороны и середку взять за подлинное склонение.⁴⁷ Впрочем, ежели кто часы пружинные простые к сему присовокупит, как выше у компаса, будет иметь самопишущий клизеометр, который переменою в положенное время свитых бумаг склонения корабля в его направлении от побочного ветра ясно пред глазами представит.

§ 41

Есть и другие способы узнавать такие склонения, когда корабль колеблется чрезвычайным волнением, и ради того употребление клизеометра бесполезно, ибо искусство артиллерийское имеет смещения, из которых малые увеселительные огни на воде представляются, чем наполненные трубки, с кормы будучи брошены, ночью светом огня, а в день восхождением дыма склонение корабля от намеренного пути покажут.

ГЛАВА II

О ИЗМЕРЕНИИ СКОРОСТИ КОРАБЕЛЬНОГО ХОДУ НА МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

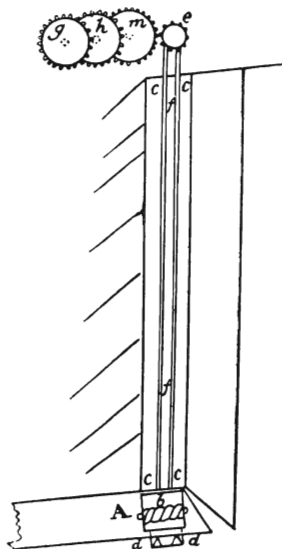
§ 42

Лаглини, или мерные веревки скорости корабельного ходу, не непрерывно перемены ея показывают, но с перемежками. Отсюда уже довольно явствует, что те способы сему пред-

почитать должно, которые изъявляют сие беспрестанно. Для исполнения того должно сделать машину, которая завсегда движется,⁴⁸ показывая на всякое мгновение скорость; и чтобы при перемене румпа⁴⁹ одним взором количество расстояния пути осмотреть можно было без скучного выпуску лаглиня и его назад свиванья.

§ 43

Сделать спиральной фигуры план *A* (фиг. XVII), который, будучи установлен вдоль по килю осью, около ней бы от воды вертелся. Такой план приладить к железной полосе *сс*, которую к килю железными крючьями *dd* снизу подцепить и утвердить можно и по штивню верхним концом пропустить в каюту. Около шестерни, имеющей с планом общую ось, пусть ходит тонкая веревка *f* и купно около колесца *e*, которым обращаются другие колеса, так что обороты, искусством познанные, на колесе *m* значат сажени, на прочих *hg* — версты или мили, что всё производиться должно шестернями.



Фиг. XVII.

§ 44

Между тем, когда корабль по волнам встает и опускается, расстояние дороги, показанною машиною назначенное, неравномерно дуге, на поверхности течением корабля описанной, но весьма кривой линией, то есть которую описывает план *A*. Почему дромометр расстояния мест без помощи другого инструмента не покажет, который циматометром пристойно назваться может, затем что волны, колеблющие корабль, исчисляет и все склонения к горизонту обще показывает.

§ 45

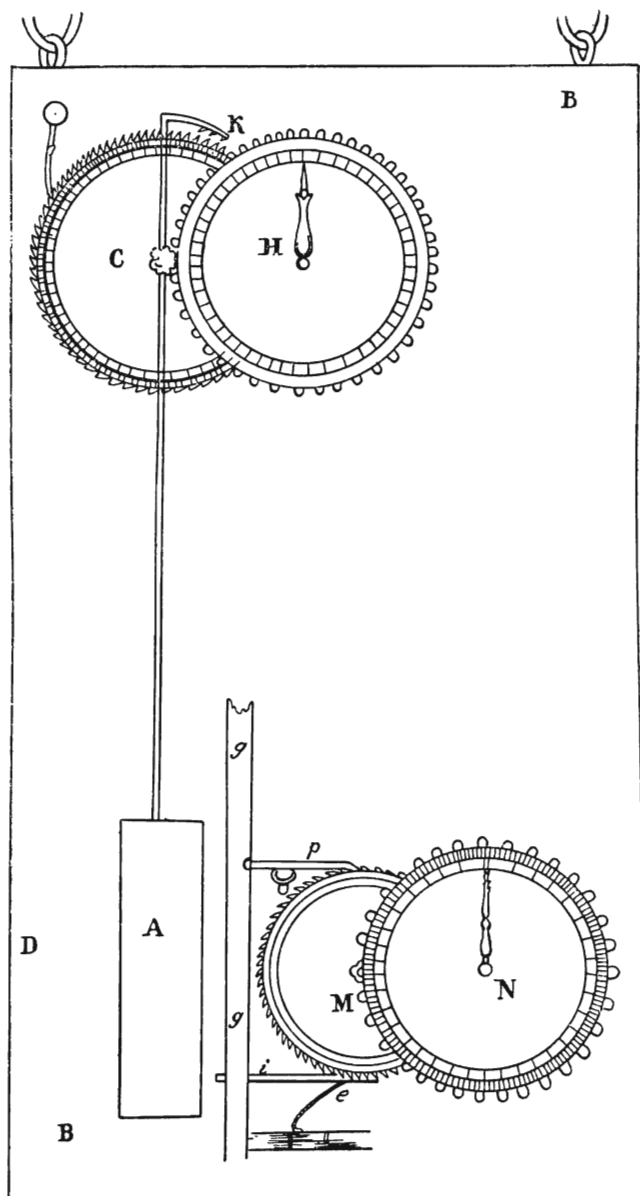
Сделать отвес A (фиг. XVIII), у доски BB приложенный, которую должно повесить с килем корабля параллельно, чтобы, по долготе его качаясь, теми же склонялась углами, а в боковые стороны свободно бы обращалась. К центру C утвердить на оси колесо с зубцами так, что когда от наклона корабля откатнется отвес в D , тогда крюк K захватил бы за зубы колеса и, возвращаясь из D , отводил с собою по столько градусов от первого положения, сколько отходит A от перегородки g . Таким образом всех качаний градусы измерятся каждым отхождением отвеса. Колесо H покажет число обращений колеса C . Итак, узнать можно будет в известное время, сколько было градусов обще во всех качаниях.

§ 46

Когда сие происходит, отвес каждым прикосновением к перегородке g вдвигает гвоздь i , который в отверстие далее войти не может, как только чтобы захватить за один зуб колеса M и силою пружины e принужден возвратиться, колесо бы двигал, которого возвращение воспреждает противень p . Обороты сего колеса M показывает другое N . Итак, сим обращением окажется число зыбей и колебаний и купно по вышеписанному общее число градусов в одно время одним инструментом.

§ 47

Имея общее число градусов от всех колебаний, должно оное разделить на число зыбей или корабельных наклонов: выйдет из того общий угол к горизонту. Который познав, сравнить можно кривую линию общия волны с дугою, которая есть путь корабля на поверхности моря, и оттуду истинное его расстояние найдено быть может. Каким образом сие



Фиг. XVIII.

исчисление производить должно, кажется быть достойно, чтобы остроумные нашего веку математики в изыскании потрудились.

ГЛАВА III

О СРЕДСТВАХ, КОИМИ ДОЛЖНО ИСПРАВЛЯТЬ ПОГРЕШНОСТИ КОРАБЕЛЬНОГО ПУТИ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ОТ ТЕЧЕНИЯ МОРЯ

§ 48

Уже всяк предвидеть может, сколько есть надежды, чтобы поступить далее известного, как скоро безмерное множество и различность морских течений по разности мест и времен себе представит. Великие чинятся погрешности и еще чиниться будут!⁵⁰ От единого ученого мореплавания утешения и помощи ожидать должно.⁵¹ Между тем не надлежит ослабевать духом, но тем больше мысли простираť, чем отчаянное дело быть кажется.⁵² Попреком сие быть здесь не может, что в прошедшей главе и о исчислении волн морских старание положено, а здесь великие расстояния оставляются из исчисления пути корабельного. Но мы утешаемся примером астрономов, которые когда течение планет и неподвижных звезд исчисляют, тогда и о секундах попечительны, когда ж обращения комет исследуют, то и целые годы едва за погрешности почитают.

§ 49

Итак, когда теория движения вод океанских весьма не совершенна⁵³ (о которой утверждении, однако, мое мнение ниже сего ученому свету объявить не без пользы мореплавателей быть рассуждаю), инструменты между тем употреблять должно, чтобы хотя с перерывами испытать течение моря.

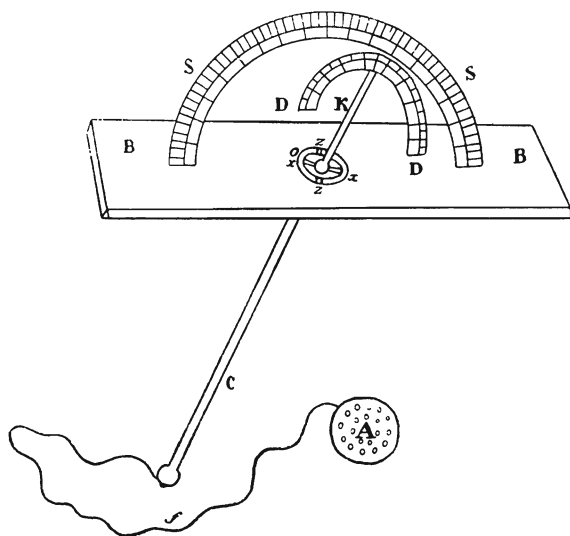
§ 50

Не упоминаю других известных способов, к исследованию сего употребительных, но оный всем другим предпочитаю, который на следующем искусстве утверждается. То есть,

что вода морская движется тем скорее, чем ближе к поверхности, а на ней самой всех скорее;⁵⁴ напротив того, в известной глубине совсем спокойна, не чувствует действия, от силы ветров или от светил небесных происходящего.

§ 51

Для того бросать должно в воду шар медный *A* (фиг. XIX), с кормы веревкою *f* привязанный к спице *C*, которая, соединяясь, простирается указателем *K*, движущимся подле полу-



Фиг. XIX.

круга *SS*, на градусы разделенного. На конце указателя прикрепить также полукруг *DD*, на градусы разделенный, с *SS* перпендикулярно. Всю машину утвердить должно к доске *BB*, которую укрепить за каютою. Долготу веревки надлежит определить чрез практику, равно как шара вели-

чину и тягость. Центр O так на двух осях xx и zz к доске BB прикрепить, чтобы спица с указателем свободно во все стороны обращалась.⁵⁵

§ 52

Известным положением парусов остановить корабль неподвижно на морской поверхности, кинуть шар A в море, который чем глубже опустится, тем больше чувствовать будет сопротивление от тихой воды во глубине. Веревка натянется, спица и указатель наклонятся, показывая действие по длине корабля в полукруге SS , а по ширине на полукруге DD . Из обоего наклонения удобно сыщется скорость и сторона течения морского, что всё сперва опытами в меру привести должно.

§ 53

Наклонения указателя, от качания корабельного зависящие, к последним своим пределам приходящие, прилежно и со вниманием примечать должно, потом разделить надвое: середина покажет подлинное наклонение морского течения. Сие правило во всяком употреблении морских инструментов, когда корабль колеблется, наблюдать должно.

ГЛАВА IV

О СРЕДСТВАХ, КОИМИ ПОЗНАВАТЬ И ИСПРАВЛЯТЬ ПОГРЕШНОСТИ, БЫВАЮЩИЕ ОТ РАЗНОГО СКЛОНЕНИЯ КОМПАСА

§ 54

Чертежи для узнания сего склонения на океане, из наблюдений недовольно верных сочиненные, сколько в употреблении удовлетворять могут, всем известно в море-

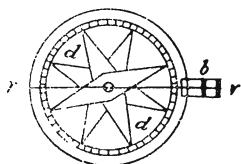
плавании упражняющимся, однако для недостатка точных и несомнительных до лучшего в сем знании успеха суть не бесполезны. Между тем предложить некоторые средства не тщетно, думаю, которые, как кажется, мореплавателю употребить может.

§ 55

Из сих первое не что иное есть, как одна догадка, которая в мрачное совсем время несколько подать утешения может, состоит в согласии магнитного наклонения со склонением. Многими примечаниями подтверждается, что наклонения магнитной стрелки чем ближе к меридиану склонение, тем глубже бывает.⁵⁶ Сие наблюдая и сносая с чертежом магнитных склонений, можно иметь несколько уверения в сумрачную погоду, когда небо везде облаками покрыто. Другой способ, правда что много точнее и надежнее, однако без некоторой ясности неба хотя сквозь малые в облаках отверстия служить не может, состоит в следующем компасе.

§ 56

Круг *dd* [фиг. XX] (фиг. XXI), на котором изображены ветры, должен краем обращаться между отворенными щипцами *b*, которые, по отведении других пружинных щипцов *c*, могут



Фиг. XX.

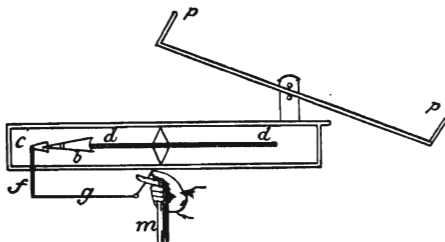
сжаться, схватить край компасного круга и совсем остановить его движение,⁵⁷ что сделать коромыслом *f* и отводом *g*. Наблюдатель должен взять инструмент за рукою *t* и диоптрами *pp* (кои разным образом к горизонту наклонить можно) навести на какую-нибудь усмотренную известную между облаками сквозь отверстие⁵⁸ звезду, или Луну, или днем Солнце. И как сквозь обе диоптры наведет, тотчас прижать перстом отвод *g*^a; в самое то мгновение ущемится в щипцах край компасного

^a В подлиннике *fg*

круга. Время показать должно, дав знак, и линия rr , посредине верхней стороны щипцов и с компасным диаметром параллельно проходящая, объявит градусы, коими магнитная стрелка отстоит от вертикального круга звезды наблюдаемой;⁵⁹ а отсюда по известному времени на часах сыщется магнитной иглы склонение.

§ 57

Сие есть всё, что поныне мореплаватель за благо принять должен во время пасмурной погоды. Лучшего пусть ожидает от ученого мореплавания, которое следующим вкратце препоручаю.



Фиг. XXI.

ЧАСТЬ ТРЕТИЯ

О УЧЕНОМ МОРЕПЛАВАНИИ

ГЛАВА I

О МОРЕПЛАВАТЕЛЬСКОЙ АКАДЕМИИ

§ 58

Мореплавание — дело толь важное — до сего времени почти одною практикою производится. Ибо хотя академии и училища к обучению морского дела учреждены с пользою, однако в них тому только обучают, что уже известно, для того чтобы молодые люди, в сем знании получив надлежащее искусство, заменяли престарелых, на их места вступая. А о таковых учреждениях, кои бы из людей состояли, в математике, а особливо в астрономии, гидрографии и механике искусных, и о том единственно старались, чтобы новыми

полезными изобретениями безопасность мореплавания умножить, никто, сколько мне известно, постоянного не предпринимал попечения.

§ 59

Таковая академия или таковое собрание удобно от тех учреждено быть может, которые от мореплавания толь великое богатство приобретают, что иждивение для содержания некоторого числа людей ученых, общество составляющих, против их сокровищ за ничто почитаться может. По обширности сего дела в различных местах по всему свету живущие ученые во единомыслие бы соединились, и что каждый предупредил, представлял бы к одному начальству, от коего содержится.

§ 60

Такой академии должность состояла бы в следующем. 1) По примеру собрания разных путешествий по земли и по морю, в Англии с похвалою сокращенного, собрать из разных книг всё, что в пользу мореплавания донныне написано. Для того сыскать, откуда только можно, надежные мореплавательские записки; полезные по выбору в свет выдать, дабы не токмо собрания того члены, но и другие употреблять могли к утверждению безопасного мореплавания. 2) Чтобы общим советом установили, что и как впредь исследовать должно,⁶⁰ на что от предположенных требовать вспоможения. 3) Что главное есть дело: в знатные к мореплаванию предприятия призывать обещанием пристойного награждения и ободрять людей ученых и к сему делу способных. 4) Располагать путешествия ученых мореплавателей. Но сие всё при учреждении нарочного регламента обстоятельно предписать должно.

ГЛАВА II

О СОСТАВЛЕНИИ ИСТИННОЙ МАГНИТНОЙ ТЕОРИИ

§ 61

Из наблюдений устанавливать теорию, чрез теорию исправлять наблюдения—есть лучший всех способ к изысканию правды.⁶¹ По сему паче всего в магнитной теории, тончайшей всех материи, что ни есть в физике, поступать должно. Из оных размышлений, которые по немногим познанным явлениям одне почти великолепные ученому свету показывают выкладки,⁶² не может польза мореплавания чувствительного иметь приращения. Ибо перемены явлений по разности мест и времен так различны, что, кроме тончайшей и претрудной высокой математики, заглушают всю почти силу человеческого внимания. Здесь не прекрасному алгебры знанию в презрение сие упоминаю, которую почитаю за высший степень человеческого познания, но только рассуждаю, что ее в своем месте после собранных наблюдений употреблять должно.

§ 62

Множество наблюдений лучшее всех споможение будет в сем деле, которые двоякого суть рода. Первый составляют на одном месте от человека, испытание натуры любящего, учиненные; второй—от мореплавателей без желаемой точности записанные содержит. По первым должно сначала при испытании причины следовать, другие употреблять с рассмотрением в дальнейших изысканиях, пока лучше их впредь будут.

§ 63

При таковых размышлениях в уме держать должно, что каждого магнита части между собою разнятся в силе по разной их доброте и что то же и о пространном земном теле надлежит думать. Не по предугадыванию, но по самой натуре

Землю за магнит почитаю:⁶³ пбо магнит не что иное есть, как руда железная, равно как весь шар земной, затем что нет почти ни единого роду земли или камня, который бы не оказал в себе железа признаку; нет ни единой страны в свете, где бы жил с железною рудою не находилось, в которых доброта по разным землям, как по разным частям магнита, различествует.

§ 64

Итак, положим, что Земля — магнит, из разных великих частей разной доброты составленный или из многих магнитов разной силы в один сложенный, которые по своему положению и крепости сил действуют; то необходимо следует, что на ней по разности мест должно быть разное магнитной стрелки склонение.

§ 65

Посему, когда другие ей подобные магниты, то есть главные тела света, особливо которые к ней ближе, обращаются в тяготительной ее сфере, тогда по премененному положению магнитную ее силу разными образы приводят в замешательство, которая по разной доброте частей сего великого магнита разно действует, и по той причине на разных местах и в разные времена положение магнитной стрелки переменяется. Ибо если бы всё тело шара земного было одинакой материи, магнитная бы сила по временам согласное действие повсюду имела в склонении и в наклонении компаса,⁶⁴ или, напротив того, ежели бы планет положение то ж всегда пребывало, магнитная бы сила по разности мест, а не по разности времени разнствовала.

§ 66

Сие ежели перед собою видеть кто хочет, тот пускай соединит несколько магнитов, полюсов и осей сходственным положением, чтобы из того магнитный шар был составлен.⁶⁵ Пускай присовокупит к каждому магниту особливую стрелку,

наклонение и склонение показующую; потом, взяв сильный особый магнит, пускай обращает в умеренном расстоянии от составного магнитного шара и из того усмотрит, что о нашем земном магните мыслить должно.⁶⁶

§ 67

Рассуждения мои туда простираются, чтобы возбудить внимание мореплавателей, также и по Земли путешествующих к испытанию магнитной силы во всех странах, куда только человек достигнуть может. Ибо, по согласному с любящими искусство моему предложенному мнению, без многих и верных наблюдений каждого места общая теория о переменях магнитной силы утверждена быть не может.⁶⁷ Для частых наблюдений, особливо в ясную погоду на успокоенном море чинимых, препоручаю в употребление компас с диоптрами, мною описанный выше сего (§ 56).

§ 68

Впрочем, не за излишнее дело почитаю, чтобы, по примеру Делагирова и других, чинить опыты магнитными, наподобие Земли сделанными шарами не с тем намерением, дабы точное сходство перемен магнитной стрелки сыскать около Земли и около магнитного шара, ибо разного сродства части и мыслить о том не позволяют, но ради того, чтобы доискаться общего закона, по которому магнитные шары положение магнитной стрелки по разности меридианов и расстояний от экватора переменяют, а особливо в разном их друг против друга положении, откуда бы приобрести яснее понятие о действиях великого земного магнита.

ГЛАВА III

О СОЧИНЕНИИ ТЕОРИИ МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ

§ 69

Сколько морские движения соответствуют течению Луны и Солнца, всем известно; а посему никто не оспорит, что

истинной теории стремлений моря отсюда искать должно, принимая притом в рассуждение глубину морей и береги. Пускай другие сие явление некоторому привлечению или давлению приписывают; мне пристойнее всех имя кажется помещательство в тягости ⁶⁸ по следующей моей теории.

§ 70

Когда главные тела света текут быстрым движением, тяготительной материи с собой не похищают, но около себя ее сферу на всяком месте новую составляют по примеру звон распространяющего воздушного округа, который при скором движении голос испускающего тела в тихом воздухе возбуждается и всякого роду голоса на себя принимает. Ибо не бывает и быть не может, чтобы за стрелю, в которой свисток сделан для произведения на полете свисту, летел кругом ее весь воздух, который свист распространяет. Имеет он свойство одним трясением то исполнить. Подобным образом невозможно и представить, чтобы сфера тяготительной материи ужасною скоростью летела с текущею планетою, будучи крайней жидкости. Как магнит, многим вещам железным сообщив свою силу, не чувствует сам в ней ущерб, потому что везде присутствующая она жидкая материя убыток в его сфере наполняет; как такой же камень, кинутый из пращи, силы своей не теряет, пролетая сквозь воздух, но в сферу свою новую материя по дороге собирает и в порядочное движение около себя приводит; как железо, без прикосновения к магниту, силу магнитную, не бывшую в себе прежде, получает; как свет, от зеркала отвращенный, всем его движениям непонятною скоростью повинует, принимая на себя цвѣты и фигуры разные, — подобным образом около движущияся планеты во всякой точке ее окружности годового пути новой должно собираться тяготительной сфере.

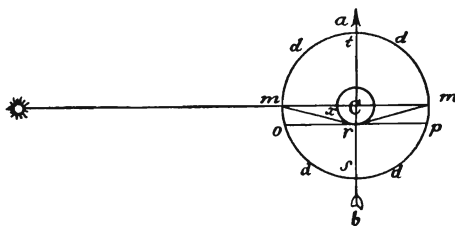
§ 71

Сие положив так, какие увидим следствия? В происхождении света примечено, что он в быстром своем простирании несколько укосневает. А сие положить надлежит и в собрании около текущей планеты тяготительныя сферы, что она совершением своим несколько поздает. От сего движение Земли и других планет около осей, также и течение океана происходит, что в следующих показываю.

§ 72

Положим, что ab (фиг. XXII) есть часть круга, по которому Земля около Солнца годовой свой путь совершает,⁶⁹ dd — экватор; mm — меридиан стоящего в полудни Солнца.

Линии mr от меридиана, где экватор им пресекается, простирающиеся к пункту r , который есть центр тягости, оставший ради скорости течения земного от прямого⁷⁰ земного центра C за умедлением собрания тяготительной сферы, or пред-



Фиг. XXII.

ставляет отсечение Земли по тому кругу, который с экватором параллельно переходит чрез пункт r . Из сего следует, что линия sr есть короче полудиаметра sC , а линия rt оного долее. Из законов механических о тягощении известно, что сила тягости действует в оборотной квадратной пропорции расстояния от центра тяжких тел. Следовательно, тягость к центру r в s сильнее, нежели в t . Притом из криволинейного движения Земли около Солнца заключают, что тяготительная материя к Солнцу S^a понуждает Землю, откуда

^a На чертеже буквенное обозначение солнца S отсутствует.

явствует, что и на стороны Земли s и t силы свои употребляет. А как несогласно действующие силы одна другой чинят помешательство по их разной крепости, то и силы тяготительные к земному центру в t и s разно препятствуют силе к Солнцу тяготительной: то есть сила в s препятствует больше, нежели сила в t . Следовательно, тяготительная сила в t к Солнцу для меньшего воспящения мочнее действует и часть Земли otr скорее к Солнцу придвигает, нежели другую ее часть osp , отчего передняя часть Земли otr к Солнцу S наклоняется. Между тем центр, за умедлением от позднего собрания тяготительной сферы остающийся,⁷ движется из r к x ; и таким образом половина Земли, по годовому пути передняя, всегда будучи тяжелее к Солнцу, к нему наклоняется и ищет своего равновесия, которого поболе не найдет, пока разве пресечется годовое ее течение.

§ 73

Сколько в сем случае Луна и другие в приближении к Земли бывающие планеты центр r в замешательство приводят, о том ради краткости не рассуждаю, и требуются к тому многие наблюдения. Отчего ж экватор Земли не параллелен к плану эклиптики, о том подает причину думать неравность самого шара земного. Ибо когда рассудим, что на полуночной его половине вся Европа, вся Азия и Северная Америка, три четверти от Африки выше морского горизонта восходят, а напротив того южная половина только полуденную Америку, и то еще не всю, четвертую часть Африки и несколько островов заключает⁷² (неведомые земли так велики быть не могут, чтобы недостаток сей наполнили, что видно по отдаленным мореплаванием в южной половине), то не без основания положить можем, что центр земныя тягости не совместен с центром, к которому падающие тела стремятся, и что северное полукружие полуденного тяжелее,⁷³ отчего произойти может перевес в движении Земли около оси к полюсам и произвести меж эклиптикою и экватором угол.

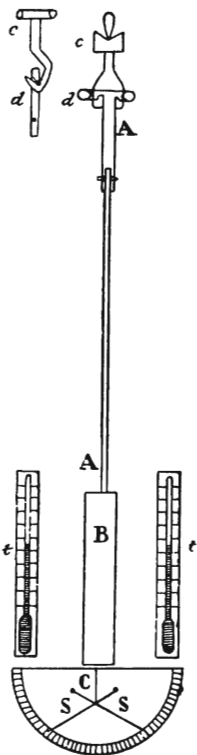
§ 74

Присем рассудим, что на задней стороне ⁷⁴ s расстояние от центра r есть меньше, нежели на передней половине t . Следовательно, в сем месте все тела легче, нежели в оном. А оттуда заключается, что жидкое тело, как вода, в s должна по идростатическим правилам опуститься, в mt встать выше, а в t еще выше того подняться, и таким образом надлежит ходить общему валу на передней стороне и быть ему однажды в сутки. Сколько сие с общим течением океана от востока к западу и с приливами и отливами сходствует, тогда рассудить можно будет, когда учрежденные следующим образом наблюдения на разных местах учинены и собраны будут.⁷⁵

§ 75

Из записок королевской Парижской академии известно об отвесе, которым исследовать перемены направления к центру падающих вещей.⁷⁶ Но оное вовсе, сколько мне известно, оставлено. Может быть, для великой долготы такого инструмента не было к тому способности или случая, а в коротких такую перемену приметить было трудно.⁷⁷ Для возобновления⁷⁸ сего явления, внимания достойного, вымышлен мною способ,⁷⁹ чтобы в обыкновенном покое⁸⁰ утвердить отвес длиною на много сажень, что произвел я следующим образом. К полосе медной A (фиг. XXIII, XXIV) длиною в сажень прикрепил на нижний конец свинцу два пуда B , верхним повесил на двух подушках cd , чтобы отвес мог качаться от востока к западу и от севера к полудню. В нижнем конце утвердил тонкий цилиндрический центр C , который бы ходил свободно в коротких концах стрелок SS между двойными крестообразно положенными волосами⁸¹ так, чтобы одна стрелка показывала движение к востоку, а другая — к западу.⁸² Расстояние центра, что в отвесе, от осей, на которых обращаются стрелки, есть $3\frac{1}{2}$ линии, а стрелки

длиною по полуфуту. Из чего явствует, что длина отвеса увеличена до семнадцати сажень. Для уверения о равной теплоте по сторонам поставлены два термометра t, t .



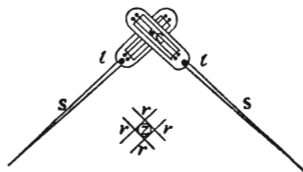
Фиг. XXIII.

§ 76

Сего великого пендула⁸³ наблюдая движения, приметил я нарочито правильные перемены, которые от востока к западу чувствительнее, нежели от севера к полудни, бывают; чему таблица приложена,⁸¹ содержащая шестьсот моих наблюдений.

§ 77

От пременения центра падающих тел бывает ли в тягости⁸⁵ приращение и умаление, покушался я испытать таким способом.⁸⁶ Барометр обыкновенный bb (фиг. XXV) вложил в стек-



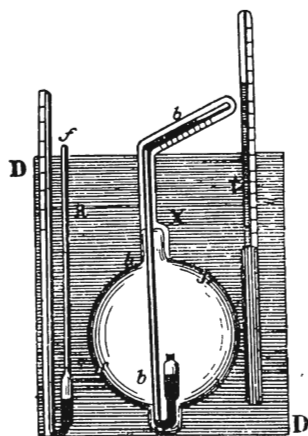
Фиг. XXIV.

лянный шар в диаметре десяти дюймов. Оный шар поставил в сосуд DD , наполненный водою со льдом. Скважина X была закреплена, чтобы воде в шар не было входу и, словом, чтобы ни тягость внешнего воздуха, ниже перемена теплоты и стужи на содержащийся внутри шара воздух и на барометр не имели ни малого действия. Термометр t для показания постоянной теплоты в воде, барометр R с открытым выше воды отверстием f для сравнения повышений ртути поставлен.

Из сего старался усмотреть, не воспоследуют ли в собственной тягости ртути перемены, согласные с переменами вышеписанного отвеса.⁸⁷ Многие неудобности непостоянной погоды, а особливо приспевшая весна не позволили мне увериться о справедливой причине перемен, которые мною примечены. В будущую зиму, повторив опыты, надеюсь быть о том уверен и объявить ученому свету.

§ 78

Впрочем, как сии опыты требуют прилежного повторения и поверения на разных местах, то советую всем рачительным испытателям натуральных потаенных действий, чтобы в старинных великих каменных зданиях, где ни для какой перемены от перпендикулярной линии нет опасности, подобные утвердили отвесы, которые тем лучше, чем сами, кроме увеличивания стрелками, долее и чем тягость свинцовая больше. Глубокий погреб Парижской обсерватории от всякой шатости в сем случае безопасен; а особливо рудники в Саксонии и в Гарде к тому безмерно пригодны, если бы тамошние до наук охотники малое иждивение и старание на то положить похотели. Не упоминаю, что в Индии и в Америке таковыми опытами для сей теории, к мореплаванию весьма много служащей, споспешествовать могут ученые люди и ученых покровители.



Фиг. XXV.

ГЛАВА IV

О ПРЕДСКАЗАНИИ ПОГОД, А ОСОБЛИВО ВЕТРОВ

§ 79

Предзнание погод, коль нужно и полезно, на Земли ведаёт больше земледелец, которому во время сеяния и жатвы вѣдро,

во время рашения дождь, благорастворенный теплотою, надобен; на море знает плаватель, которому коль бы великое благополучие было, когда б он всегда указать мог на ту сторону, с которой долговременные потянут ветры или внезапная ударит буря.⁸⁸

§ 80

Но сего всего от истинной теории о движении жидких тел около земного шара, то есть воды и воздуха, ожидать должно.⁸⁹ Однем и тем же причинам оба послушны, кроме того что воздух, сверх перемен в рассуждении общей тягости, подвержен также действию лучей солнечных и теплоте подземельной, сквозь открытые моря в атмосферу зимою проходящей.⁹⁰

§ 81

Приметил я и заключил в атмосфере волны, какие по вышеизъясненной теории (§ 74) в жидких великих телах около земного шара быть должны,⁹¹ из следующих. Дивное согласие видим под жарким поясом между постоянными ветрами и малопеременным барометром.⁹² Единою главною причиною знатных перемен в повышении одного хотя и почитал я прежде вне жаркого пояса сражения ветров противных и их разлитие, и что от первого повышение, от второго понижение ртути последует, однако, вникнув далее, усмотрел, что сражения ветров бывают только в нижней атмосфере, затем что перемены от солнечной теплоты в ней большие происходят и по мере ее величины в сражении ветров должны действовать.⁹³ Но как то известно, что нижний слой атмосферы под жарким поясом весьма много выше, нежели в климатах, вне одного лежащих, то и переменам бы в барометре быть надобно больше, а особливо что там великие и много здешних сильные бывают ветров сражения, невзирая на постоянство обыкновенных восточных дыханий.⁹⁴

§ 82

Итак, главною причиною почитаю знатного в здешних местах ртути повышения и понижения валы в атмосфере бóльшие, нежели под жарким поясом.⁹⁵ Ибо верхняя часть атмосферы, последуя силе Луны и Солнца, скорее может перебежать градус долготы на ширине, напр., шестидесяти градусов, нежели под экватором, затем что величиною сей против одного вдвое. А посему и воздух может скорее в вал собраться, выше подняться и то место атмосферы нагрузить тяжелее. И чем далее к северу уменьшаются круги, экватору параллельные, тем выше восходят воздушные волны, чувствительнее барометр переменяется.

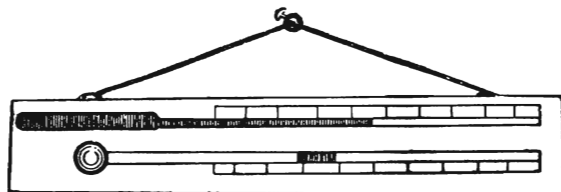
§ 83

Между тем порядочному сих волн течению быть невозможно ради принятия разной теплоты в воздух от Солнца и из земных недр. Всё сие, по истинной теории, ничем другим, как частыми и верными мореплавающих наблюдениями и записками перемен воздуха, утверждено и в порядок приведено быть должно.⁹⁶ А особливо когда бы в разных частях света, в разных государствах те, кои мореплаванием пользуются, учредили самопишущие метеорологические обсерватории к коих расположению и учреждению с разными новыми инструментами имею новую идею,⁹⁷ особого требующую описания.

§ 84

При окончании сего о предсказании погод краткого рассуждения не могу больше удовлетворить мореплавателей, как снабдить их новым морским барометром.⁹⁸ Известно, коль полезно есть предвидеть наперед сильные и опасные бури, чтобы нечаянно не напали. На сухом пути предвозвещает их за несколько часов, а иногда и за сутки барометр, вдруг опустясь чрезвычайно много или иногда поднявшись.⁹⁹ Обык

новенного барометра на море отнюдь употребить нельзя. Для того составляю его из двух термометров: один из тройной водки, другой воздушный, который особливо называется манометр (фиг. XXVI). Оба укрепя горизонтально на одной доске, определить им сперва в воде со льдом градус замерзания, потом в теплой воде около 90 градусов другой предел назначить и разделить всё, как надлежит; присем записать градус тогдашняя вышины обыкновенного барометра. Известно, что первый термометр от одной теплоты переменяется; манометр



Фиг. XXVI.

метр перемену теплоты и тягости воздуха чувствует. Итак, когда оба термометры ходят согласно, указывая на тот же градус, то значит, что барометр стоит толь же высоко, как стоял, когда оные два термометры сделаны. Когда же воздушный термометр стоит ниже другого, показывает, что воздух стал тяжелее и барометр выше; а когда стоит воздушный выше водочного, то уверяет, что воздух стал легче и барометр ниже.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассудив, коль много есть в море опасностей, которым не токмо корабли, великими трудами и многим иждивением построенные и дорогими товарами нагруженные, но и жизни человеческие подвергаются, не будет никто дивиться, что в науках обращающиеся толь разных и многих ищут способов для отвращения оных.

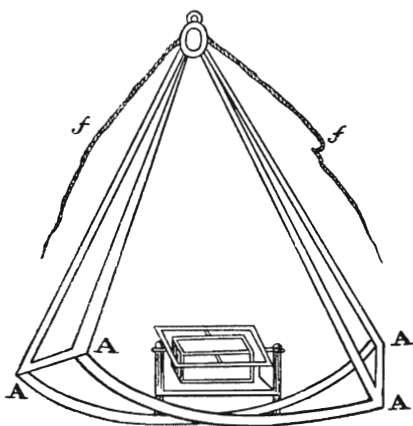
К спасению толикого добра все должно употреблять силы и против толь великого и страшного исполина, каков есть

океан, всеми подвигами и хитростями надлежит ополчаться. Также представив разность причин, коими мореплаватели от намеренного пути совращены бывают, не почтет никто за излишество разность инструментов, ибо иными положениями переменяется магнитная сила, не соответствуя ни течению моря, ни дыханию ветров, иным движением океан ходит, невзирая на положение магнитных стрелки, иным стремлением колеблются волны, ни склонению магнита, ни течению моря, но единому дыханию ветров повинуюсь. Натурою разные вещи разных требуют орудий. И сам творец устроил для зрения очи по свойству преломляющегося света, для слышания уши по способности зыблющегося воздуха, устроил и для прочих чувств пристойные органы. Итак, против толь разных действий или паче воеваний непостоянного моря все возможности рассуждения, могущества и богатства напрягать должно. О, если бы оные труды, попечения, иждивения и неисчетное многолюдство, которые война похищает и истребляет, в пользу мирного и ученого мореплавания употреблены были, то бы не токмо неизвестные еще в обитаемом свете земли, не токмо под неприступными полюсами со льдами соединенные береги открыты, но и дна бы морского тайны рачительным человеческим снисканием, кажется, исследованы были! Взаимным бы сообщением избытков коль много прирасло наше блаженство! И день бы учений колико яснее воссиял бы откровением новых естественных таинств!

Толикого вожденного успеха по успокоении военных бури в Европе,¹⁰⁰ по славных действиях российского геройства желаем и уповаем! И представляя недавно празднованное священное помазание и венчание на родительское и прародительское царство всемилостивейшия самодержицы нашей,¹⁰¹ как залога божеския к нам щедроты, не иначе мыслить можем, что ея счастьем умножатся и утвердятся наши удовольствия по земли и по морю, и всеобщая радость с громкою ея славою во всей вечности беспримерна пребудет.

ПРИСОВОКУПЛЕНИЕ I

[1.] Между тем как сие рассуждение отпечатывалось, изобретен мною новый инструмент, который хотя не велик, однако к учинению наблюдений для точного определения времени широты и долготы по Луне на море доволен с такими преимуществами, что 1) без всякого разделения квадранта время на месте корабля, также широту и долготу показать может;



Фиг. XXVII.

2) все помешательства в наблюдениях, от мрачного горизонта, 3) от непостоянного лучей преломления происходящие, отвращает. 4) Ради простоты и малости каждый мореплаватель его купить и свободно употреблять может. Состоит также из двух зеркал, как вышеписанные. Определение положения Луны с неподвижными звездами равным образом посему чинить можно из наблюдения края Луны

с оными на одном кругу вертикальном. К описанию сего способа и к произведению в полезное употребление требуется другое время.

2. Впрочем, о сделании каждого инструмента, в сем рассуждении предложенного, и об опытах в самом действии с требуемыми таблицами по возможности стараться буду, чтобы каждый порознь в свет выдать.

3. Здесь напоминаю читателю, что [фиг. XXVII], которая описание в самом рассуждении пропущено, изображает обсерваторию для обучения молодых морских наблюдателей на сухом пути, чтобы на кривых брусках *АА*, накрест укрепленных, поставленная корабельная обсерватория могла напо-

добие колеблющегося волнами корабля двигаться дерганьем за веревки ff и чтобы наблюдатель на земли привык избывать шатания движением тела на морском равновесии, которое самым действием во время волнения морского к маште $г$ [фиг. VII] и к железному пруту $з$ винтом $т$ прикреплено быть может.

ПРИСОВОКУПЛЕНИЕ II
НАБЛЮДЕНИЯ ПЕРЕМЕН ОТВЕСА, ПОКАЗЫВАЮЩИХ ЦЕНТР,
К КОЕМУ ПАДАЮЩИЕ ТЕЛА СТРЕМЯТСЯ

Март	В. Э. ¹⁰²	С. П. ¹⁰³	Март	В. Э.	С. П.
13 4 в.	$2\frac{1}{4}+$	$90\frac{1}{8}$	17 6 у.	$2\frac{8}{10}+$	$90\frac{6}{10}$
14 7 у.	$3=$	$90\frac{1}{6}$	— 7 у.	$2\frac{1}{4}$	$90\frac{1}{2}$
— $9\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{5}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— 9 у.	$2\frac{1}{5}$	$90\frac{1}{2}$
— 1 в.	$2\frac{3}{8}$	$90=$	— 11 у.	$2=$	$90\frac{1}{2}$
— 5 в.	$2\frac{1}{2}$	$90=$	— 12 у.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 10 в.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— $1\frac{1}{2}$ в.	$1\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$
— 12 в.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— 4 в.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$
15 $7\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{8}$	$90\frac{1}{6}$	— 6 в.	$1\frac{8}{10}$	$90\frac{4}{10}$
— 9 у.	$3\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{2}$	— 12 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 2 в.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$	18 4 у.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 6 в.	$2\frac{4}{6}$	$90\frac{6}{10}$	— $5\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{1}{2}$
16 6 у.	$3\frac{2}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— $7\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— $9\frac{1}{2}$ у.	$3=$	$90\frac{6}{10}+$	— $10\frac{1}{2}$ у.	$2=$	$90\frac{3}{10}$
— $1\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— 12 .	$1\frac{6}{10}$	$90\frac{1}{4}$
— $4\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{2}$	— 1 в.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{4}$
— $11\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— $6\frac{1}{2}$ в.	$2=$	$90\frac{4}{10}$

Март	В. З.	С. П.	Март	В. З.	С. П.
18 10 в.	2=	$90\frac{3}{10}$	21 4 в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}+$
19 $6\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{3}{10}$	— 7 в.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{3}{10}$
— 8 у.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{3}{10}$	— 10 в.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{3}{10}$
— $10\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}$	22 6 у.	3=	$90\frac{1}{4}$
— 1 в.	$1\frac{9}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 7 .	3+	$90\frac{1}{4}+$
— $5\frac{1}{2}$ в.	2=	$90\frac{2}{10}$	— 10 у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}$
— 8 в.	2=	$90\frac{1}{4}$	— 1 в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{10}$
— $9\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{4}+$	— 5 в.	$2\frac{3}{10}+$	$90\frac{1}{10}+$
20 5 у.	$2\frac{6}{10}$		— $8\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}$
— 6 у.	$2\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— $10\frac{3}{4}$ в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}+$
— $7\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{4}{10}$	23 $6\frac{1}{4}$ у.	$2\frac{6}{10}+$	$90\frac{2}{10}$
— $10\frac{1}{4}$ у.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— 8 у.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 12 у.	$2\frac{2}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— $9\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}+$
— 5 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 1 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 9 в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 6 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 11 в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{4}$	— 10 в.	2=	$90\frac{2}{10}$
21 $6\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	24 5 у.	$2\frac{1}{2}$	$90+$
— 8 у.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	— 6 у.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}$

Март	В. З.	С. П.	Март	В. З.	С. П.
24 7 у.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}+$	26 11 у.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{9}{10}$
— 9 $\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$	— 5 в.	$2\frac{3}{4}$	То же +
— 12 у.	$2+$	$90=$	— 6 в.	$2\frac{7}{10}$	$89\frac{9}{10}$
— 5 в.	$1\frac{7}{10}+$	$90+$	— 11 в.	$2\frac{8}{10}$	$89\frac{8}{10}$
— 7 в.	$2=$	$90+$	27 5 $\frac{1}{2}$ у.	$3=$	$89\frac{8}{10}$
— 10 в.	$2\frac{2}{10}$	$90-$	— 8 у.	$3\frac{1}{10}$	$89\frac{9}{10}$
25 6 у.	$2\frac{1}{2}$	$90-$	— 10 у.	$3=+$	То же
— 7 $\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}+$	$90-$	— 2 $\frac{3}{4}$ в.	$2\frac{8}{10}$	То же
— 10 у.	$2\frac{1}{2}$	$90+$	— 6 в.	$3+$	То же
— 1 в.	$2\frac{4}{10}-$	$90\frac{1}{10}$	— 9 в.	$3\frac{1}{10}$	То же
— 3 в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}-$	— 11 в.	$3\frac{2}{10}$	$90-$
— 4 в.	$2\frac{3}{10}$	То же	— 12 в.	То же	$90-$
— 5 в.	$2\frac{3}{10}$	То же	28 5 $\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{2}{10}+$	$89\frac{9}{10}$
— 6 в.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$	— 7 у.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{8}{10}-$
— 7 в.	$2\frac{1}{2}$	То же	— 9 у.	$3\frac{2}{10}-$	$89\frac{9}{10}$
— 8 в.	$2\frac{1}{2}$	$90=$	— 1 $\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{8}{10}$
— 11 в.	$2\frac{7}{10}$	$90+$	— 3 в.	$2\frac{1}{2}+$	То же
26 6 $\frac{1}{2}$ у.	$3=$	$90=$	— 5 в.	$2\frac{6}{10}$	То же

Март	В. З.	С. П.	Март	В. З.	С. П.
28 9 в.	$2\frac{8}{10}$	То же	— 7 в.	$3\frac{1}{5}$	$89\frac{6}{10}$
— 11 в.	$2\frac{8}{10}$	То же	— $8\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$
29 5 у.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{7}{10}$	— 10 в.	$3\frac{6}{10}+$	$89\frac{6}{10}$
— 7 у.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{3}{4}$	Апрель		
— $10\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$	В. З.	С. П.	
— $6\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$	1 2 у.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{6}{10}$
30 6 у.	$3\frac{1}{10}+$	$89\frac{6}{10}$	— $4\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{9}{10}$	То же
— 8 у.	$3\frac{2}{10}$	То же	— 7 у.	$3\frac{9}{10}$	То же
— $10\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{10}+$	То же	— 9 у.	$3\frac{3}{4}$	То же
— 7 в.	$3\frac{4}{10}$	То же	— $10\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}-$
30 $11\frac{1}{2}$.	$3\frac{4}{10}$	То же	— $1\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}+$
31 6 у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— $6\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{1}{4}$
— $8\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{6}{10}+$	То же	— $7\frac{3}{4}$ в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$
— 10 у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}=$	— 10 в.	$3\frac{1}{2}+$	То же
— 1 в.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}$	2 5 у.	4—	То же
— 3 в.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}+$			
— $5\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{6}{10}$			

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
3 12 у.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{6}{10}$	7 7 $\frac{1}{2}$ у.	4—	$89\frac{3}{10}$
4 6 $\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{2}{10}$	То же	— 12 у.	$3\frac{6}{10}+$	$89\frac{1}{4}$
— 10 у.	$4\frac{1}{10}$	То же	— 2 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 11 $\frac{1}{2}$ у.	4—	То же	— 4 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 4 в.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{7}{10}+$	— 6 в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}$
— 8 $\frac{1}{2}$ в.	4—	$89\frac{7}{10}$	— 9 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$
5 5 у.	$4\frac{1}{4}$	То же	8 5 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 8 у.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{6}{10}$	— 7 $\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{6}{10}+$	То же
— 1 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 12 у.	То же	$89\frac{1}{10}$
— 3 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}+$	— 3 в.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$
— 6 в.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{6}{10}$	— 6 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 9 в.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}+$	— 9 в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$
6 6 у.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{4}{10}$	9 4 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 9 $\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 6 у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 11 $\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{1}{2}+$	$89\frac{1}{2}$	— 1 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 6 $\frac{3}{4}$ в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}$	— 2 $\frac{1}{4}$ в.	$7\frac{3}{4}$	$89\frac{2}{10}$
— 9 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{1}{2}$	То же	— 7 $\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{10}$
7 6 у.	$4\frac{1}{10}+$	$89\frac{4}{10}$	— 10 в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
9 11 в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$	12 10 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}$
10 4 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$	13 5 у.	$3\frac{8}{10}$	То же
— 2 $\frac{3}{4}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$	— 6 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{9}{10}$	То же
— 5 в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 8 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{9}{10}$ —	То же
— 6 в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}+$	— 12 у.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— 8 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$	— 4 в.	$3\frac{8}{10}$	
11 1 у.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 7 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{1}{2}+$	$89\frac{3}{10}$
— 8 у.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$	— 9 в.	То же	То же
— 10 $\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{4}{10}$	То же	14 7 $\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— 2 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{2}{10}$	$89\frac{1}{10}$	— 9 у.	4=—	$89\frac{2}{10}$
— 5 в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$	— 10 у.	4=	$89\frac{1}{4}$
— 9 $\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 12 у.	4=+	$89\frac{3}{10}$
12 5 $\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{1}{10}$ —	$89\frac{1}{4}$	— 6 в.	4=+	$89\frac{4}{10}$
— 7 у.	$4\frac{1}{10}$	То же	— 12 в.	$4\frac{2}{10}$	То же
— 9 $\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{1}{10}+$	$89\frac{3}{10}$	15 6 у.	$4\frac{4}{10}$	То же
— 3 $\frac{1}{4}$ в.	4—+	$89\frac{4}{10}$	— 9 у.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 6 в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$	— 1 в.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}+$
— 7 в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}+$	— 4 в.	$4\frac{3}{10}$	То же

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
15 7 в.	$4\frac{4}{10}+$	$89\frac{1}{2}$	17 4 в.	$4\frac{2}{10}$	$89\frac{4}{10}+$
16 6 у.	$4\frac{1}{2}+$	$89\frac{4}{10}+$	— 5 в.	$4\frac{1}{4}$	То же
— 7 у.	$4\frac{1}{2}+$	$89\frac{1}{2}$	— 8 в.	$4\frac{1}{2}$	То же
— 8 у.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{2}-$	— 9 в.	$4\frac{1}{2}-$	То же
— 9 у.	$4\frac{1}{2}-$	То же	18 $4\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}+$
— 1 в.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 6 у.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}$
— 3 в.	$4\frac{4}{10}-$	$89\frac{1}{2}-$	— $7\frac{1}{2}$ у.	То же	$89\frac{1}{2}-$
— $4\frac{3}{4}$ в.	То же	То же	— 9 у.	$4\frac{7}{10}$	То же
— 6 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}+$	— 10 у.	$4\frac{6}{10}+$	То же
— 7 в.	То же	То же	— $12\frac{1}{2}$	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$
— $9\frac{3}{4}$ в.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 3 в.	То же	$89\frac{1}{2}-$
17 $4\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{3}{10}$	19 8 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 8 у.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{4}{10}$	— 3 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 9 у.	$4\frac{3}{10}$	То же	— 7 в.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$
— 10 у.	$4\frac{3}{10}-$	$89\frac{4}{10}-$	20 7 у.	5=	$89\frac{1}{2}+$
— 11 у.	$4\frac{1}{4}$	То же	— 1 в.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 12 у.	То же	То же	27 6 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— 3 в.	$4\frac{1}{4}$	То же	— 7 у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
27 9 у.	То же	То же	28 3 в.	То же	$89\frac{2}{10}$
— 11 у.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$	— 4 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}-$
— 12 у.	$4\frac{6}{10}$	То же	— 5 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— $3\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$	— $6\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 6 в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$	— 8 в.	$4\frac{1}{2}-$	$89\frac{2}{10}-$
— 7 в.	$4\frac{1}{2}-$	То же	— 9 в.	$4\frac{6}{10}-$	То же
— 9 в.	То же	$89\frac{3}{10}$	— 10 в.	$4\frac{6}{10}-$	То же
— $10\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{6}{10}-$	$89\frac{3}{10}$	29 $5\frac{1}{2}$ у.	5—	$89\frac{1}{10}$
28 $4\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 7 у.	5=	$89\frac{1}{10}$
— 6 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— $8\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 7 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 11 у.	$4\frac{8}{10}-$	$89\frac{1}{10}$
— $8\frac{1}{4}$ у.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— $12\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{8}{10}$	То же
— $10\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 4 в.	$4\frac{7}{10}$	То же
— 12 у.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 6 в.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{10}+$
— 2 в.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}+$	— $8\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$

Апрель	В. Э.	С. П.	Апрель	В. Э.	С. П.
29 10 в.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	30 11 у.	$4\frac{8}{10}+$	То же
30 5 у.	5=	$89\frac{2}{10}$	— 1 $\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{6}{10}$	То же
— 6 у.	5—	$89\frac{2}{10}$	— 5 в.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$
— 7 у.	То же	То же	— 12 в.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}$
— 9 у.	$4\frac{9}{10}$	То же			

Числа в первой грани значат дни и часы утренние и вечерние, во второй и третьей—градусы и части десятичные. Градус равен одной линии аглинского фута.

MEDITATIONES
DE VIA NAVIS IN MARI CERTIUS DETERMINANDA
PRAELECTAE IN PUBLICO CONVENTU ACADEMIAE
SCIENTIARUM IMPERIALIS PETROPOLITANAE
DIE VIII MAI, A. C. 1759
AUCTORE MICHAELE LOMONOSOW
CONSILIARIO ACADEMICO

[РАЗМЫШЛЕНИЯ О ТОЧНОМ
ОПРЕДЕЛЕНИИ ПУТИ КОРАБЛЯ В МОРЕ,
ЧИТАННЫЕ В ПУБЛИЧНОМ СОБРАНИИ
ПЕТЕРБУРГСКОЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК 8 МАЯ 1759 г. СОВЕТНИКОМ АКАДЕМИИ
МИХАИЛОМ ЛОМОНОСОВЫМ]



PRAEFAMEN

Emolumenta humano generi studio navigandi parta numerando percensere est vastum ingredi pelagus, Auditores. Ab antiquis inde temporibus in nostra usque saecula tot gentium ac populorum aperto mari celebrata commercia et reciproca bonorum communicatio luculentissimum illorum perhibent testimonium. Nostri autem aevi longinquae navigationes ad hospitalia India-
rum littora quot et quanta ejusdem rei dedere documenta! Postquam enim Hispanorum atque Lusitanorum periculosa industria intentatus antea Oceanus est reclusus patuitque reliquis tandem Europae gentibus, immensum quantum crevere portuosorum littorum opes, quae inde quaquaversum diffusae auxerunt privatorum quaestus, Principum thesauros et potentiam.

Equidem praeclare actum est cum Europae incolis, quibus hic tantus aditus ad comparandas ad ortum et occasum Solis divitias patefactus est navigationis beneficio. Verum tamen saepe contingit ut itineris taedia prope omnem voluptatis sensum, ex quaestu oriundum, extinguant; imo quandoque spes lucri cum vita abrumpatur. Agitari saevientis impetu maris, aestu, siti, fame premi, febribus absumi, contagio pestifero infici, atque adeo in delirium rapi, nec interea portus alicujus refugium et solamen certo scire, est fere inter defunctos vitam agere. Omnia prope haec mala ab incertitudine navigationis proficiscuntur.



Перевод Я. М. Боровского

ВСТУПЛЕНИЕ

Обозреть выгоды, принесенные человеческому роду искусством мореплавания, путем их исчисления — это то же, что выйти в широкое море, слушатели. О них дают красноречивейшее свидетельство ведущиеся с древних времен до нашего века столькими народами и племенами сношения по открытому морю и взаимный обмен благами. А сколько и сколь значительных доказательств этого дали в наш век дальние плавания к гостеприимным берегам Индий! Ибо с тех пор, как отважным усердием испанцев и португальцев был раскрыт неизведанный дотоле океан и стал доступен остальным народам Европы, неизмеримо возросли богатства обладающих портами берегов, откуда, разливаясь по всем направлениям, они увеличили доходы подданных, сокровища и мощь государей.

Превосходно содействовал благополучию жителей Европы этот широкий доступ к приобретению богатств на восходе и закате солнца, раскрывшийся благодаря мореплаванию. Однако часто бывает, что докучность пути уничтожает чуть ли не всю отраду приобретения; и более того, иногда вместе обрываются и надежда на прибыль, и жизнь. Быть гонимым ударами свирепствующего моря, страдать от зноя, жажды, голода, изнуряться лихорадками, встречать смертоносную заразу и даже безумию подвергаться, не зная притом верного прибежища и отдохновения в каком-либо порте, — это то же,

Quae quidem ab omni aevo excolenda existimatur; nostra tamen tempestate omnem moverunt lapidem viri in astronomia et scientia navigandi peritissimi, quo jam res eo deducta est, ut multa, quae ante hac inaccessa esse viderentur, nunc superata et plana spectentur, cum fructu in usum vocentur. Id autem honoris et utilitatis inde praecipue nostris saeculis obtigit, quod promissa a principibus amplissima praemia omnem attentionem eruditorum et artificum excitarint. Quamvis itaque actum egisse videri possim, si quid tantis productis superaddere tentaverim; nihilominus tamen feci, quod solent metallicarum scrutatores venarum, qui praeter omnem veri similitudinem quandoque dulci spe aluntur; nec tamen semper ea frustrantur. Idcirco omni dubio deposito, quid quid hac in re cogitavi, inveni, produxi, depromam.

Duobus, ut notum est, et quidem inter se diversis modis situs navium supra mari quaeri solet. Primo latitudo ex altitudine alicujus sideris, longitudo vero per comparisonem temporis in meridiano navis inventi cum tempore meridiani primi. Secundo quum per directionem navis iuxta ductum acus magneticae, perque celeritatem funiculo dromometrico, aut numero, magnitudine et dispositione velorum indicatam longitudo simul et latitudo loci, ubi versatur navis, aestimatur.

Prior methodus sereno tantum coelo, posterior omni tempestate in usum adhiberi potest. Utraque autem quot et quantis prematur difficultatibus, illis plus satis innotuit, qui in modis ad amoliendas illas inveniendis ingenii vires sui experti, quique in usum vocare easdem annisi aunt. Singulas hic brevi persequor, ut ipsius opusculi ordo, successusque mei hac in re quancumque sint, distinctius ob oculos ponantur.

Suda tempestate solet, ut dictum est, inprimis quaeri loci latitudo ex altitudine siderum supra horizontem; deinde ex diversa

что при жизни соприкаться со смертью. Почти все эти бедствия проистекают от ненадежности мореплавания. Поэтому оно от века считалось заслуживающим разработки; в наше же время все усилия приложили к тому опытнейшие в астрономии и мореходной науке мужи, и дело преуспело уже настолько, что многое, казавшееся ранее недоступным, ныне является превзойденным и простым и с пользою претворяется в жизнь. И такие честь и польза выпали нашему веку преимущественно оттого, что обещанные государями высокие награды возбудили всё внимание ученых и мастеров дела. Поэтому, хотя может показаться, что я повторяю уже сделанное, если я попытаюсь нечто прибавить к таким достижениям, тем не менее я поступил, как искатели золотоносных жил, которые иногда вопреки всякой вероятности питают сладостную надежду и, однако, не всегда в ней обманываются. Итак, отбросив всякое сомнение, я изложу всё, что по этому предмету думал, нашел, изобрел.

Как известно, положение корабля в море определяют двумя различными способами. По первому способу широта определяется измерением высоты какого-либо светила, а долгота сравнением времени, найденного на меридиане корабля, со временем на первом меридиане. По второму способу долгота и широта места нахождения корабля определяется одновременно, исходя из направления корабля, указываемого компасом, и скорости корабля, измеряемой лагом или выводимой из числа, величины и расположения парусов.

Первый способ применим только при ясном небе, а второй — при любой погоде. Но сколь многими и значительными трудностями обременен каждый из них, более чем достаточно известно тем, кто испытал силы своего ума в изобретении средств устранить эти трудности, и тем, кто пытался применить их к действию. Перечислю их здесь вкратце, чтобы яснее представить план настоящего труда и достигнутые мною в этом деле успехи, каковы бы они ни были.

При ясной погоде, как сказано, прежде всего ищут широту места по высоте светил над горизонтом; затем из разности

altitudine duorum, vel ejusdem sideris, interjecto tempore dato, deducitur tempus in meridiano navis. Ad observationes hujusmodi commodo jamnum adhibetur quadrans Anglicanus catoptricus, quo ingeniosissimus inventor docuit astra deducere coelo. Cognita latitudine atque tempore in loco navis investigatur denique longitudo, et quidem duabus viis inter se diversis. Altera est mechanica, astronomica altera. Haec comparatione situs astrorum, illa fidelissimo, quam fieri potest, horologio ad meridianorum differentiam cognoscendam ducit.

Incommoda atque difficultates quibus haec methodus obnoxia est, in his consistunt. Quadrans Hadleianus quamvis apte ad altitudines siderum adhibeatur observandas, ut oscillationes navis agitatae fluctibus eludantur, eae nimirum, quae observandum sidus versus tendunt; illae autem, quae his perpendiculares fiunt, ad latera observatoris, nondum evitari eodem possunt. Quo fit, ut accurata horizontis et sideris distantia non satis certo determinetur. Denique horizontis ex varia refractione inconstans altitudo, et noctu, vel nebulis in eo oberrantibus male determinatus conspectus incertas adeo reddunt observationes. Hinc fit, ut ex erroribus in latitudine et tempore commissis insignis differentia (praesertim cum in unum conspirent) longitudinis verae a computata exoriat et locum navis reddat admodum dubium. Idcirco operam dedi, ut incerto et confuso horizonte misso aliam methodum tutiorem multo, eamque frequentius usurpandam investigarem.

Ad determinandum tempus meridiani primi optimum esse medium censetur, omnibusque ex comparato siderum situ deductionibus praeferendum horologium nauticum, ejus indolis, ut magno temporis intervallo paucis minutis secundis aberret. Oscillatoria horologia impetus agitati maris minime omnium ferunt. Elateri-

высот двух светил или высот одного светила, отделенных данным промежутком времени, выводится время на меридиане корабля. Для наблюдений этого рода ныне с удобством применяется английский зеркальный квадрант, при помощи которого остроумнейший изобретатель научил сводить звезды с неба. Определив широту и время в месте нахождения корабля, находят долготу, для чего применимы два различных способа, один — механический, другой — астрономический. Этот последний ведет к познанию разности меридианов сравнением положения светил, тот — наблюдением возможно более точных часов.

Неудобства и трудности, которым подвержен этот способ, заключаются в следующем. Хотя Гадлеев квадрант позволяет при наблюдении высот светил устранить воздействие колебаний корабля, возбуждаемых морским волнением, но только тех, которые направлены к наблюдаемому светилу; а те, которые им перпендикулярны, будучи направлены в стороны от наблюдателя, устранены им быть еще не могут. Вследствие этого расстояние между светилом и горизонтом определяется без достаточной точности. Наконец, непостоянство горизонта, происходящее от изменений рефракции, и недостаточная его видимость в ночное время или при наличии облачности делают наблюдения еще менее точными. Таким образом, вследствие ошибок, допущенных в определении широты и времени, возникает (особенно, когда та и другая совпадают по направлению) значительная разность между наблюденной и истинной долготой, которая делает место нахождения корабля весьма сомнительным. Поэтому я постарался, оставив ненадежный и смутный горизонт, найти другой способ, гораздо более верный и притом допускающий более частое применение.

Для определения времени на первом меридиане лучшим средством, заслуживающим предпочтения перед всяким выводением из сравниваемых между собой положений светил, считаются морские часы такого качества, чтобы они за большой промежуток времени давали отклонение лишь в несколько секунд. Часы с маятником менее всего выносят толчки мор-

bus mota automata reliquis anteponenda jure existimantur. Quidquid autem magna Britannia hoc in artificio praestiterit, quamvis maxime adaequatum fama perhibetur; cum hic tamen non sit cognitum, licet mihi propria tentamina publici juris facere, utut imperfecta, quae ideam horologii marini tantummodo exhibent.

Porro mea quidem sententia illa etiam via, quae comparatione situs siderum ad cognitionem longitudinis ducit mox dictae multum postponenda esse non videtur; cum etiam quibusdam prae illa gaudeat praerogativis. Etsi enim postulatis praeditum dotibus marinum horologium absque difficili observatione siderum, sine taedioso calculo officium suum praestet; nihilominus tamen tenuis structurae fragilitas non omni suspicione luxationis et inde incerti circuitus rotarum libera esse potest: cum e contrario aeterni siderum motus inconcussam certitudinem quaesiti temporis extra omne dubium ponere queant, dummodo situs illorum ex vera theoria frequentissimis et accuratissimis observationibus stabiliatur. Denique desiderata horologia marina non cujuslibet artificis industria construi, nec uniuscujusque nautae sumptibus parari poterunt, pauca scilicet numero, nec parum pretiosa; instrumenta, vero quae ad observandum siderum situm requiruntur, faciliore artificio constructa, minori sumptu parabuntur; ea nempe, quae infra describo. Quamvis vero marinum horologium haud interrupto ordine singula temporis momenta indicat; siderum autem situs non semper observandi praesto sunt, praesertim ubi vicini planetae in solis versantur radiis; verum tamen hunc defectum, qui non ita saepe contingit, resarcit multitudo observationum, quae non solum semet ipsas mutuo corrigunt et augent rei certitudinem; verum etiam horologiorum ipsorum errores detegunt. Sed de his re ipsa loco suo expositis clarius constabit.

Jam vero nebulosa ingruit tempestas, rapit solem et reliqua sidera ex conspectu, inutilia reddit omnia astronomica organa,

ского волнения. Автоматически движимые пружинами справедливо предпочитают прочим. И хотя то, чего достигла Великая Британия в этом искусстве, по молве весьма совершенно, но так как здесь оно остается неизвестным, то позволено мне опубликовать собственные попытки, как бы они ни были недостаточны, давая только идею морских часов.

Далее, по моему мнению, и тот путь, который ведет к познанию долготы через сравнение положений светил, не представляется намного уступающим другому упомянутому, так как обладает даже некоторыми преимуществами перед ним. Действительно, хотя морские часы, обладающие требуемыми качествами, несут свою службу без трудных наблюдений светил и без утомительных вычислений, тем не менее хрупкость тонкого устройства не может быть свободна от опасности расшатывания, ведущего к неравномерности вращения колес, тогда как вечные движения светил ставят вне всякого сомнения непоколебимую точность определяемого времени, лишь бы только их положение было установлено частыми и точнейшими наблюдениями при помощи истинной теории. Наконец, требующиеся морские часы не могут быть построены искусством каждого мастера и приобретаемы на средства каждого моряка, так как их мало и они дороги; инструменты же, требующиеся для наблюдения положения светил, можно будет приобрести с меньшими затратами — те именно, которые я описываю ниже. И хотя морские часы обозначают отдельные моменты времени в непрерывной последовательности, а положения светил не всегда доступны наблюдению, особенно когда близкие планеты находятся в лучах Солнца, однако этот недостаток, который не так часто обнаруживается, возмещается многочисленностью наблюдений, которые не только взаимно исправляют себя, увеличивая достоверность результата, но и вскрывают ошибки самих часов. Но это станет яснее, когда будет по ходу дела изложено в своем месте.

Вот уже наступает облачная погода, похищает от взора Солнце и другие светила, делает бесполезными все астроно-

atque adeo sine illis exquisitissima horologia frustra sunt. Interea navis pellitur procellae impetu, detorquetur fluctibus a scopo proposito, acceleratur cursus secundo mari, retardatur contrario, vel ad laterales plagas vi illius urgetur. Per septimanas quandoque sic jactatus qui scire potest naclerus, ubi quaerendi sint portus, ubi evitanda brevia, scopuli, inaccessa praecipitiis littora? Alia itaque excogitanda erunt navigantibus ad has difficultates amoliendas instrumenta, quae, quod dolendum, pauca usibus apta adinventata, pauciora adhuc, quae usu sunt recepta; quamquam magis necessaria esse videntur: cum nubilo coelo sueverint atrocius saevire procellae, propius instare pericula. Id omne mecum reputans, quantum ad potui, intendi animi vires ad excogitanda nova remedia, quibus tot incommoda averti possent; nec me voto prorsus excidissee puto.

Duplicis autem generis illa esse animadverti. Alterum requirit instrumenta secundum theoriam optime elaborata, quae modico praeunte examine practico usurpari possint; cujusmodi sunt Amussium autographum, item Dromoscopium, Cymatometrum et Salometrum, quae suo loco describuntur et explicantur.

Alterum vero genus longam adhuc experientiam postulat, postulat labores et vigilias nautarum, ingeniosas Physicorum et Mathematicorum lucubrationes. Consistit autem in vera theoria fluxuum maris et phaenomenorum acus magneticae, fidis observationibus fundata. Singula pro virili persequor in tertia parte hujus opusculi, de erudita navigatione, quam omnibus navigandi studiosis, increpante Plinio, commendo: „Immensa multitudo, aperto quodcunque est mari, hospitalique littorum omnium appulsu navigat, sed lucri non scientiae gratia; nec reputat caeca mens et tantum avaritiae intenta id ipsum scientia tutius posse fieri“.

мические инструменты, а без них и отборнейшие часы ни к чему не служат. Между тем корабль, гонимый натиском бури, течениями, отклоняется от намеченной цели, ускоряется его бег сопутствием моря и замедляется противодействием, или силою его оттесняется по боковым направлениям. Бросаемый так иногда целыми неделями, как может знать кормчий, где надо искать порты, где избегать мелей, утесов, неприступных крутизнами берегов? Итак, мореплавателям для устранения этих трудностей надо выдумать другие инструменты, ибо мало, к сожалению, изобретено таких, которые годны к употреблению, и еще меньше таких, которые вошли в употребление; хотя они и представляются более необходимыми, ибо при покрытом тучами небе обычно яростнее свирепствуют бури, ближе предстоят опасности. Размышляя обо всем этом, я, сколько мог, устремил силы ума на изобретение новых средств, которые могли бы отвратить столько невзгод, и, думаю, что не вовсе обманулся в своих устремлениях.

Я усмотрел два рода таких средств. Для первого требуются тщательно разработанные согласно теории инструменты, которые могли бы применяться после небольшого практического испытания; к этому роду принадлежат самопишущий компас, также дромоскоп, киматометр и салометр, которые в своем месте описаны и объяснены.

Другой род требует еще долгого опыта, требует трудов и бдений мореплавателей, остроумного прилежания физиков и математиков. Состоит же он в истинной, основанной на надежных наблюдениях теории морских течений и явлений магнитной стрелки. Подробности я по мере сил излагаю в третьей части этого труда, об ученом мореплавании, которую препоручаю всем, помня упрек Плиния: „Несчетное множество плавает по открытому морю, где только оно есть, и к гостеприимному пристанищу всех берегов, но ради прибыли, а не ради науки; и слепой, устремленный только к стяжанию ум не помышляет, что самую эту прибыль наука может сделать более безопасною“.

PARS PRIMA

DE LONGITUDINE ET LATITUDINE SUDO COELO
INVENIENDA

CAPUT I

DE TEMPORE DETERMINANDO IN MERIDIANO NAVIS

§ 1

Sereno tempore interdiu sol, noctu vero stellae fixae sese offerunt ad inveniendam latitudinem loci et ad tempus in meridiano navis determinandum. Quantum ad diurnas pro hoc scopo observationes attinet, horizon apparens distinctissimus quidem est, si quando cardo coeli, in quo Sol versatur, purus est, et superficies maris exasperatur fluctibus; tamen refractionis inconstantia reddit illum infidum, eo praesertim, quod radius ab horizonte visibili extendatur duntaxat per partem atmosphaerae; a stella vero emanans totam atmosphaeram trajiciat. Unde variabilis refractionum differentia ad certas leges vix cogi posse videtur. Verum tamen sufficient hac via inventae utcunque latitudines in usum, qui mox indicabitur.

§ 2

Cum vero noctu, praeter inconstantiam suam horizon, ob tenebras etiam incertus et minime distinctus sit; statui apud me ex fixarum situ certius tempus in meridiano navis determinare. Quippe saepe contingit, ut stellae fixae eandem lineam verticalem attingant eodem puncto temporis, quarum ejusmodi situs observatus neglecta obscuritate et incertitudine horizontis tempus in meridiano navis indicabit. Non absimili modo frequentissime usu venit, ut stellae in eadem altitudine adpareant, ex quarum situ idem deduci poterit. Quoniam vero prior mo-

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

О НАХОЖДЕНИИ ДОЛГОТЫ И ШИРОТЫ
ПРИ ЯСНОМ НЕБЕ

ГЛАВА I

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВРЕМЕНИ НА МЕРИДИАНЕ КОРАБЛЯ

§ 1

При ясной погоде днем Солнце, а ночью неподвижные звезды предоставляют возможность найти широту места и определить время на меридиане корабля. Что касается дневных наблюдений для этой цели, то видимый горизонт бывает явственен, если чиста та сторона неба, где находится Солнце, а поверхность моря возмущена волнением, однако непостоянство рефракции делает его неверным, преимущественно потому, что луч от видимого горизонта простирается только сквозь часть атмосферы, а исходящий от звезды пронизывает всю атмосферу. Отсюда представляется едва ли возможным свести к определенным законам изменчивую разность рефракций. Однако так или иначе найденных этим способом широт будет достаточно для использования, которое вскоре укажем.

§ 2

А так как ночью горизонт, помимо своего непостоянства, еще и вследствие темноты неясен и плохо различим, то я решил вернее определять время на меридиане корабля по положению неподвижных звезд. Ибо часто случается, что неподвижные звезды достигают одной и той же вертикальной линии в один и тот же момент времени; наблюденное при этом их положение покажет время на меридиане корабля, несмотря на темноту и неверность горизонта. Подобным же образом весьма часто бывает, что звезды наблюдаются на одной вы-

dus facilius est visus; in eo explicando omnis hic cura adhibetur.

§ 3

Instrumentum ad observandas stellas in iistem circulis verticalibus hujusmodi excogitavi (fig. I). Construaturs aequilibrium

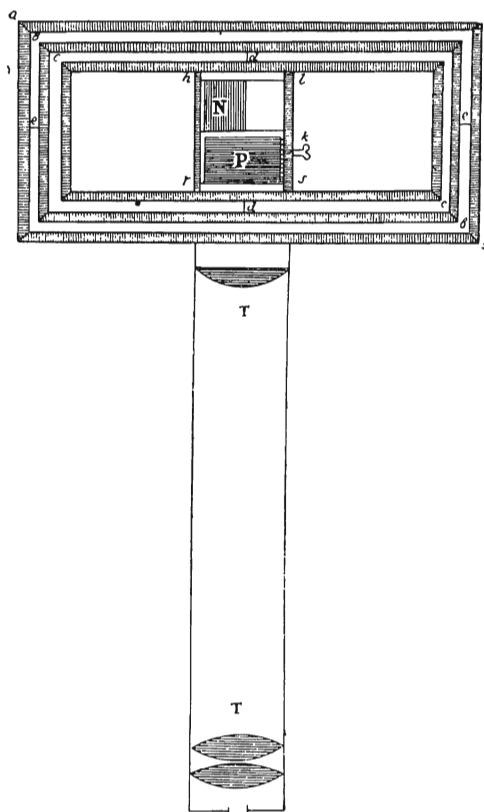


Fig. I.

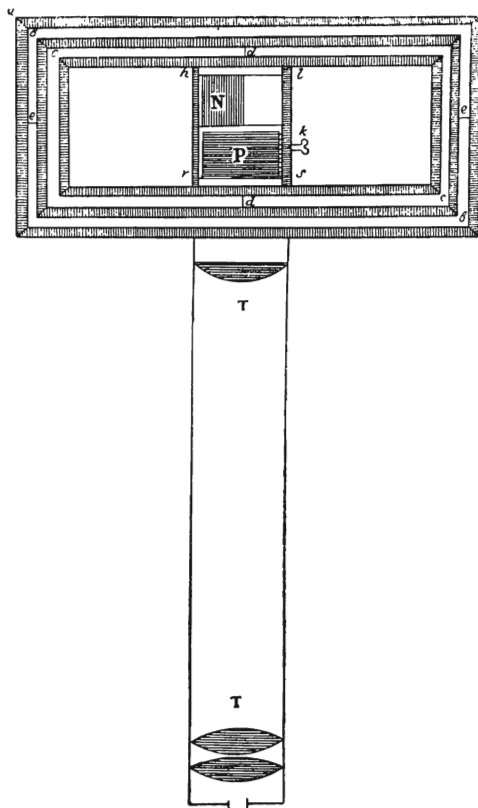
ex orichalceis laminis. in forma parallelogrammorum a, b, c , fabrefactis, non multum absimili ratione, quam solent adhiberi ad amussia magnetica suspendenda, sed triplicatis, ita ut latera eorum opposita libero motu ad situm parallelum cum horizonte servandum inclinari possint circa axes dd, ee , versatilia: eum in finem sic aptata, ut instrumenti nutatio ad latera observatoris eludi possit (huic nutationi perpendicularis dispositione speculorum removetur). Et enim quamvis aa nutationes navis sequetur; tamen bb multo quietior manebit; cc autem vix illas sentiet, cum horizonte in situ parallelo fere permanens.

In hoc parallelogrammo firmentur duae laminae h et l , ab axibus ad utramque partem aequali distantia, inter quas aptentur duo

соте, и тогда из их положения может быть выведено то же самое. Но так как предыдущий способ показался более легким, то на его объяснение здесь обращено всё внимание.

§ 3

Для наблюдения звезд на одних и тех же вертикальных кругах я придумал инструмент такого рода (фиг. I). Построить равновесие из латунных пластинок, сделанных в форме параллелограммов *a, b, c*, способом, не очень отличающимся от того, который применяется для подвешивания компасов, но строенных так, чтобы их противоположные стороны, свободно вращаясь вокруг осей *dd, ee* могли наклоняться, сохраняя параллельное к горизонту положение: расположение, предназначенное для того, чтобы уравновесить колебание инструмента в стороны от наблюдателя (колебание, перпендикулярное по отношению к этому, устраняется расположением зеркал). Ибо хотя *aa* будет следовать за колебаниями корабля, *bb* будет оставаться гораздо спокойнее, а *cc* едва будет ощущать колебания, оставаясь в положе-



Фиг. I.

specula plana metallica: N immobile 45 gradus ad parallelogrammum inclinatum, et P versatile circa axes rs horizontales (fig. I, II). His adaptari potest tubus Astronomicus TT (fig. III), ejus magni-

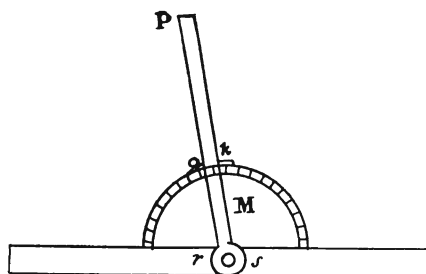


Fig. II.

tudinis, ut sine sensibili incommodo tractari possit. Ad speculi P situm radiis stellae superioris exponendum adhibeatur

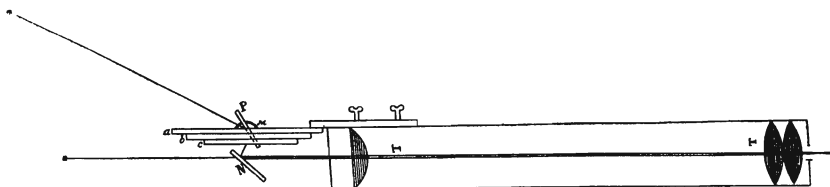
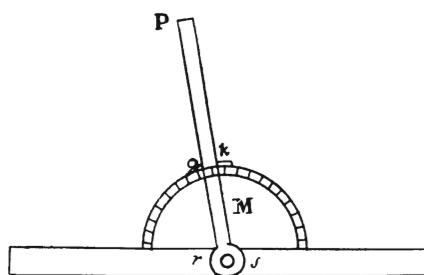


Fig. III.

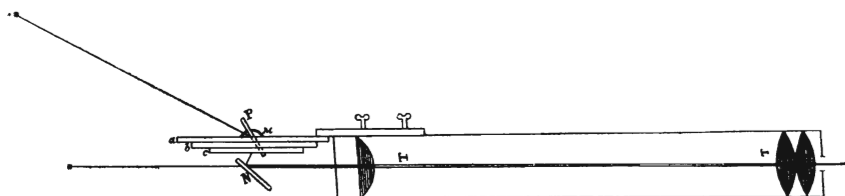
cochlea infinita k , ad semicirculum M aptata, in gradus divisum, qui mensuram praebebunt aperturae, ad contrahendas duas stellas, in eodem circulo verticali observandas.

нии, почти параллельном с горизонтом. В этом параллелограмме укрепить две пластинки h и l на одинаковом расстоянии от осей в обе стороны, а между ними установить два плоских метал-



Фиг. II.

лических зеркала: неподвижное N , наклоненное на 45 градусов к параллелограмму, и P , вращающееся вокруг горизон-



Фиг. III.

тальных осей rs (фиг. I, II). К этому может прикрепляться астрономическая труба TT (фиг. III) такой величины, чтобы с ней можно было обращаться без ощутительного неудобства. Для придания зеркалу P положения, доступного лучам верхней звезды, употребить бесконечный винт k , прикрепленный к полукругу M , который разделен на градусы, дающие меру раскрытия для приведения двух звезд, наблюдаемых на одном и том же вертикальном круге.

§ 4

Observatio duarum stellarum in eodem circulo verticali instituitur sequenti modo. Speculum P ope cochleae infinitae k constituatur cum altero speculo N in eo situ, ut requirit angulus, cujus mensura est arcus inter duas stellas observandas constitutus dimidius, ex catalogo fixarum invenientus, qui juxta semicirculum, quantum opus est, aperiri et contrahi cochlea infinita apprime potest. Aptato sic instrumento et ad sidera directo (eo nempe tempore, quo jam jam ad eundem circulum verticalem accedunt) apparebunt illa in eadem, vel vix aliquid differente altitudine. Et quam primum unum alteri tanta vicinitate imminet, aut prorsus in idem punctum coincidit; tempus ad horologium marinum vel (si statim posthac differentiam temporis in primo meridiano per observationes astronomicas determinare instituis) ad portatile, minutis secundis instructum, dato signo indicabis. Si autem vibrationes navis nimium fortes, invito instrumenti et observatorii nautici aequilibrio, oscillationes laterales producant, indeque sidera motu horizontali sibi mutuo occurrant retrocedantque; animadvertendum erit, quando stella in speculo visa attingit stellam veram directe visam, deinde post aliquot nutationes ad eandem ultimo accedet. Tempusculum inter haec duo extrema observatum in duas partes aequales divisum atque tempori ad primum stellarum coitum additum indicabit verum tempus situs stellarum in eodem circulo verticali.

§ 5

Quadrantem Anglicanum tentavi ad observationes non absimiles applicare, quem duplicatum causa duplicis motus speculi majoris appello; quidque hac in re addidi, breviter perstrin-

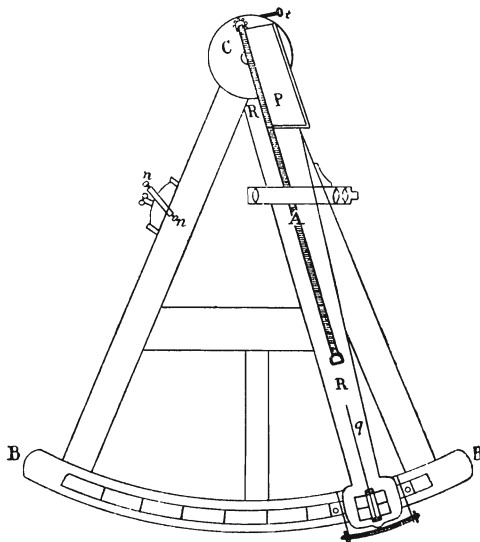
§ 4

Наблюдение двух звезд на одном и том же вертикальном круге производится следующим образом. Зеркало P при помощи бесконечного винта k устанавливается с другим зеркалом N в том положении, какого требует угол, измеряемый дугой между двумя наблюдаемыми звездами, которая определяется по каталогу неподвижных звезд и может быть отложена на полукруге, расширяясь и смыкаясь по мере надобности посредством бесконечного винта. Снарядив инструмент таким образом и направив его на звезды (в такое время, когда они вот-вот подступят к одному и тому же вертикальному кругу), мы увидим их на одной и той же высоте или на едва отличающихся друг от друга высотах. И как только одна нависнет над другой в такой близости или совсем совпадет с ней в одной точке, подав знак, отметить время по морским часам или (если тотчас потом станешь определять разность времени на первом меридиане по астрономическим наблюдениям) по карманным с секундами. Если же слишком сильные колебания корабля, несмотря на равновесие инструмента и корабельной обсерватории, произведут боковые колебания, вследствие чего звезды горизонтальным движением будут одна с другой сближаться и расходиться, то надо будет заметить, когда звезда, видимая в зеркале, коснется истинной звезды, видимой непосредственно, и затем после нескольких колебаний сближится с ней в последний раз. Промежуток времени, отмеченный между этими двумя пределами, разделенный на две равные части и сложенный со временем первого схождения звезд, укажет истинное время нахождения звезд на одном и том же вертикальном круге.

§ 5

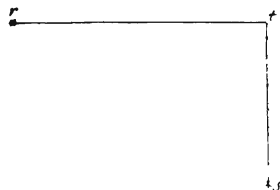
Для подобных наблюдений я пытался применить английский квадрант, который я называю двойным вследствие двоякого движения большего зеркала; коснусь кратко того, что

я здесь прибавил. Большее зеркало P (фиг. IV), которое обыкновенно прикрепляется к линейке RR и, будучи к ней



Фиг. IV.

перпендикулярно и двигаясь вместе с ней по дуге под определенными углами, приводит звезды к горизонту, надо скрепить с осью A , с тою целью, чтобы звезды и в боковом направлении могли им приводиться к одному и тому же вертикальному кругу. А именно, при повороте зеркала P вокруг оси A звезда r [фиг. V] достигнет вершины угла t . Наконец, при подобающем движении стержня или линейки RR (фиг. IV) звезда r (фиг. V) опустится из точки t до звезды s , и по данному знаку отмечается время. Деления на дуге покажут градусы разности возвышения звезд над горизонтом. Наконец, вычислением можно определить время, в которое наблюдаемые на данной широте звезды находятся в таком положении.



Фиг. V.

§ 6

Agitationes laterales in contractis dicto modo stellis producunt oscillationes quae nautico aequilibrio utcunque averti possunt; adhibitaque cura in observando primo accessu motus stellarum obvii, ut et post aliquot reciprocationes ultimo appulsu, divisio temporis bifariam et dimidii additio ad id, quod ante primum erat accessum, simili modo indicabit horam in meridiano navis.

§ 7

Quamvis autem in usu instrumenti (§ 3) descripti una vel altera oscillatio in primo mutuo accessu stellarum, aut ultimo decessu elabatur observatori; tamen cum oscillatio quaelibet parallelogrammorum, adeoque et speculorum vix minutum secundum durat; error in tempore ultra 4 minuta secunda oriri vix aut ne vix quidem posse videtur, etiam satis valida agitatione. Vibrationes vero navis, quae jam naufragium minantur, ac observatori machinam e manibus et spem ex animo excutiant, nulla ratione observationes vel rudissimas permittent.

§ 8

Ad minuendum autem taedium accuratae divisionis totius quadrantis, et ad majorem illius exactitudinem acquirendam hoc medium commendo. Dividatur arcus metallicus in novem partes aequales, quam accuratissime fieri potest. Denique aptetur lamina metallica *LL* (fig. VI), in 10 gradus divisa ita ut divisio decem graduum in lamina *LL* respondeat ex amussi nonae parti quadrantis. Hinc fiet 1) ut cum idem sit sibi semper aequale, eadem divisio omnium 90 graduum non solum aequabilis, verum

§ 6

Боковые качания производят колебания сведенных указанным способом звезд, до некоторой степени устранимые корабельным равновесием; и приложив старание к наблюдению первого сближения звезд в их видимом движении, а также последнего соприкосновения после нескольких противоположных движений, разделением пополам промежутка времени и прибавлением половины к тому времени, которое прошло до первого сближения, можно будет таким же образом определить час на корабельном меридиане.

§ 7

И хотя бы при употреблении описанного (§ 3) инструмента от наблюдателя ускользнуло одно-другое колебание при первом взаимном сближении звезд или при их последнем расхождении, все же, так как любое колебание параллелограммов, а тем самым и зеркал длится едва секунду, то, повидимому, возникающая ошибка не превысит или едва превысит 4 секунды, даже при довольно сильном колебании. А такие сотрясения корабля, которые уже грозят кораблекрушением и выбивают у наблюдателя инструмент из рук и надежду из сердца, никоим образом не допустят и самых грубых наблюдений.

§ 8

Для умаления скуки точного разделения целого квадранта и для достижения большей его точности предлагаю следующее средство. Как можно точнее разделить металлическую дугу на девять равных частей. Затем приделать металлическую пластинку *LL* (фиг. VI), разделенную на 10 градусов, так, чтобы деление в десять градусов на пластинке в точности соответствовало девятой части квадранта. Отсюда получится, 1) что, так как одно и то же всегда равно само себе, то одно

adeo ea ipsa sit. 2) Labor et industria, quae ad 90 requiruntur in 10 accuratius elaborandos meliori cum secessu adhiberi possunt. Denique aptetur regula seu radius, ut ope cochleae infinitae C rotis SS versari possit juxta laminam LL ; lamina vero juxta arcum, clavis cc ad divisionem accuratissime firmanda, situs lineae q in regula ex centro C ductae in minutis primis,

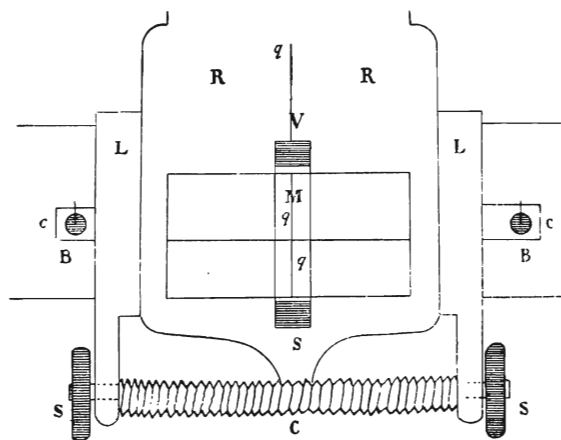


Fig. VI.

methodo Noniana, imo secundis videri potest auxilio microscopii M , quod est segmentum cylindri, et auget lineas juxta latitudinem tantum, ac distinctas ob oculos ponit.

§ 9

Specula adhibeo metallica et aliis commendo, cum illis quadruplex radiorum refraction, quadruplex transitus eorum per crassitiem vitri evitetur, quorum altero radiorum parallelismus

confundi, altero vis luminis hebetari solet. Quamvis autem planorum speculorum confectio difficilior et pretiosior esse putetur; ego tamen alias censeo. Nam ex uno speculo metallico semipedem in quadratam dimensionem largo 20 specula, ad supra descriptos usus apta, secundum mensuram excisa, una fusione, una laevigatione et politura parari possunt, cum ad latera tantum convexitas sit timenda, medium planissimum permaneat.

§ 10

Haec noctu, cum stellarum discursus in hunc nauticum usum sese spectandum exhibet. At interdiu Solis varia ab horizonte altitudo more solito est consulenda; si nocturnorum astrorum operam expectare dubium coelum prohibet.

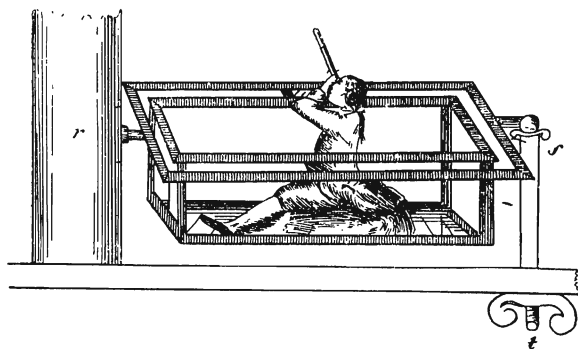


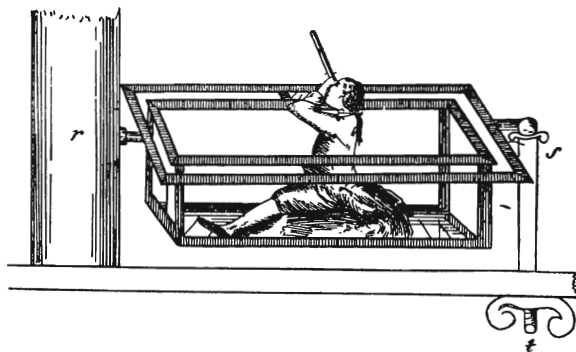
Fig. VII.

Hadleianum instrumentum in observatorio etiam nautico sedendi observatori [fig. VII] feret suppetias. Nec Luna etiam interdiu conspicua sine usu esse potest, si Sol in alia parte coeli nubibus tegitur. Refractionis ejusque in astris et horizonte varia, ut diximus (§ 1), mutatio cognosci debet, multo equidem labore, per theoriam ex observationibus condendam, cujus funda-

толщю стекла, а между тем первым нарушается параллельность лучей, вторым притупляется сила света. И хотя приготовление плоских зеркал считается труднее и дороже, я думаю иначе. Ибо из одного металлического зеркала мерой в полфута в квадрате можно при одной отливке, при одной шлифовке и полировке изготовить 20 вырезанных по мерке зеркал, пригодных для описанного употребления, так как только по краям можно опасаться выпуклости, а середина остается совершенно плоской.

§ 10

Всё это — ночью, когда движение звезд доступно наблюдению для этой мореходной практики. Днем же должно обычным способом определить высоту Солнца над горизонтом, если не позволяет сомнительная погода ожидать помощи от



Фиг. VII.

ночных светил. Гадлеев инструмент окажет помощь также и наблюдателю, сидящему на морской обсерватории [фиг. VII]. Не без пользы может быть и Луна, видимая и днем, если Солнце в другой части неба скрыто тучами. Изменения рефракции, притом, как мы сказали (§ 1), различные для светил и горизонта, должны, и с большим трудом, определяться

mentum hic mihi esse videtur. Si quantitas refractionis respondet quantitati materiae pellucidae; hinc adeo quantitas aëris radio transverberati erit mensura refractionis. Porro aëris quantitas, quae horizonti visibili incumbit, respondet altitudini barometri, ita ut quo mercurius altius in eo surgat, eo major debet esse refractionis, quod permultas observationes astronomicas et barometricas cum tempore forte determinari poterit.

§ 11

Observatis vero noctu in eadem verticali duabus fixis, invenitur tempus in meridiano navis sequentibus modis. 1) Si stellae sunt in eodem meridiano, quod rarissimum est, calculus est facillimus: nam gradus inter verticalem et colurum aequinoctiorum intercepti tempus in meridiano navis indicabunt, etiam incognita latitudine. 2) Si stellae ejusdem meridiani non sunt, eligenda est primo stella, polo propinqua, cujusmodi est polaris borealis, aliaeque in ursa minore, eum in finem, ut cognita utcunque latitudine more consueto, tempus determinari possit.

§ 12

Sit P (fig. VIII) polus borealis, Z — zenit, D — stella polaris, F — stella compar; erunt lineae ZD arcus verticalis, ZP arcus meridiani navis, PD arcus inter polum et polarem, FP arcus inter polum et stellam comparem; singuli arcus circulorum maximorum. Cum autem PD et PF ex declinatione polaris et compa-

согласно выводимой из наблюдений теории, основание которой мне представляется в следующем. Если количество преломления соответствует количеству прозрачной материи, то, следовательно, мерой рефракции будет количество воздуха, пронизываемого лучом. Далее, количество воздуха, которое лежит на видимом горизонте, соответствует высоте барометра так, что чем выше поднимается в нем ртуть, тем большей должна быть рефракция, что со временем, вероятно, можно будет определить посредством многочисленных астрономических и барометрических наблюдений.

§ 11

По наблюдении же ночью двух неподвижных звезд на одном и том же вертикальном круге время на меридиане корабля отыскивается следующим образом. 1) Если звезды — на одном меридиане, что бывает крайне редко, то вычисление весьма легко, ибо градусы, заключенные между вертикальным кругом и равноденственным колуром, покажут время на меридиане корабля даже при неизвестной широте. 2) Если звезды не одного меридиана, то должно выбрать сперва звезду, близкую к полюсу, какова северная Полярная звезда и другие звезды в Малой Медведице, с тою целью, чтобы, узнав так или иначе обычным способом широту, можно было определить время.

§ 12

Пусть будет P (фиг. VIII) северный полюс, Z — зенит, D — Полярная звезда, F — вторая звезда пары; тогда будет линия ZD вертикальная дуга, ZP — дуга корабельного меридиана, PD — дуга между полюсом и Полярной звездой, FP — дуга между полюсом и второй звездой пары, — всё дуги больших кругов.

ris, FD ex his et angulo N , sive FPD cognoscuntur, innotescunt omnes trianguli FPD partes; deinde ex data elevatione poli cognoscitur linea ZP , atque ex datis lineis ZP et FP et angulo deinceps a inveniuntur quoque reliquae partes trianguli FPZ . Denique cognitus angulus b addatur angulo inter primum meridianum mP et lineam FP intercepto; prodibit inde inter primum meridianum et meridianum navis defferentia, quae erit mensura temporis praeterlapsi post transitum coluri aequinoctiorum per meridianum navis.

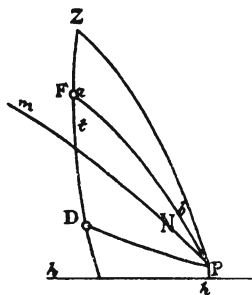


Fig. VIII.

§ 13

Latitudinis enim exactitudo eo minor requiritur, quo propius stellae observatae ad eundem meridianum accedunt, quoque angulus inter meridianum navis ZP et circulum verticalem per stellas observatas ductum ZD est acutior. Idcirco stella polaris aptissima est cum alia compare observata ex earum numero, quae longius a polo distant. In regionibus ad circulum polarem accedentibus stella compar potest ex illis eligi, quae infra polum ortum versus moventur.

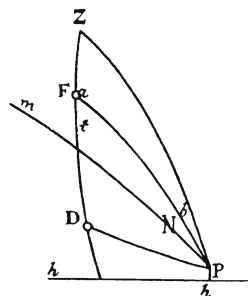
CAPUT II

DE DETERMINANDA LATITUDINE IN LOCO NAVIS
EX TEMPORE INVENTO

§ 14

Quamvis latitudo, per solitas observationes inventa, satis accurata in mari existimatur, cum error sereno coelo et interdiu tantum circa 5 minuta prima subrepere soleat, qui non esse

А так как PD и FP узнаются из склонения звезд Полярной и парной, FD — из тех же данных и угла N или FPD , то станут известны все элементы треугольника FPD ; затем по данной высоте полюса определяется линия ZP , а по данным линиям ZP и FP и смежному углу α определятся и остальные элементы треугольника FPZ . Наконец, надо найденный угол b прибавить к углу, заключенному между первым меридианом mP и линией FP ; отсюда получится разность между первым меридианом и корабельным меридианом, которая будет мерой времени, протекшего после прохождения равноденственного колура через корабельный меридиан.



Фиг. VIII.

§ 13

Точность широты тем менее требуется, чем ближе подходят наблюдаемые звезды к одному меридиану, и чем острее угол между корабельным меридианом ZP и вертикальным кругом ZD , проведенным через наблюдаемые звезды. Поэтому пригоднее всего Полярная звезда, наблюдаемая в паре с другой из числа отстоящих дальше от полюса. В областях, близких к Полярному кругу, парную звезду можно выбрать из числа тех, которые, находясь ниже полюса, движутся к востоку.

ГЛАВА II

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ШИРОТЫ КОРАБЛЯ ПО НАЙДЕННОМУ ВРЕМЕНИ

§ 14

Хотя широта, найденная обычными наблюдениями, считается в море достаточно точной, так как при ясном небе и днем может вкраться ошибка только около пяти минут, что не

supra modum magnus censeatur, et in methodo jam a me propo-
sita ad tempus accuratissime determinandum sufficiat; verum
tamen meo judicio latitudo certius determinata non solum pro-
pter se ipsam navigatoribus exoptanda est, sed et ad verifican-
dam aliam methodum, quae secunda parte tractatur, quam
plurimum confert. Idcirco singulari hoc capite modum ostendo,
quo deserto horizonte ex tempore accurate cognito latitudo
multo praecisius solito inveniri queat.

§ 15

Istud autem non multum absimili modo assequi possumus
quam quo tempus in loco navis determinamus, scilicet. Institua-
tur methodo et instrumento supra descripto observatio duarum
stellarum in eodem circulo verticali, earum praesertim quae ver-
ticalem cito transcurrunt sibi obviae, cujusmodi sunt, quae
declinatione et ascensione non parum inter se differunt. Earum
autem quam plurimis sereno coelo uti, et aptissimas ad obser-
vandam eligere potest, quicumque etiam mediocriter in Astro-
nomia versatus est.

§ 16

Per observationem igitur patet lineam ex Z (fig. VIII) per FD
ad horizontem hh excurrentem esse verticale. Lineas PF et PD
a polo ad stellas observatas esse arcus circulorum maximorum
cognitos, ut et angulum eis comprehensum ad polum notum
ex catalogo fixarum; idcirco cognoscuntur per Trigonometriam
singulae partes trianguli PFD . Porro cum etiam distantia co-
luri Pm a meridiano navis ZP inventa sit per determinationem
temporis in eodem meridiano (§ 12),^a indeque angulus mPZ
innotescit, atque etiam angulus mPF patet per distantiam coluri
ab arcu PF ex catalogo. Subtrahatur igitur ab angulo mZP ,

^a В подлиннике ошибочно § 14

считается чрезмерно большой величиной и позволяет весьма точно определить время предложенным мною методом, однако, по моему мнению, более точное определение широты не только само по себе желательно для мореплавателей, но и как нельзя более полезно для проверки другого метода, рассматриваемого во второй части. Поэтому в настоящей особой главе я показываю способ, которым можно, не пользуясь горизонтом, на основании точно определенного времени много точнее обычного отыскать широту.

§ 15

Достигнуть этого мы можем способом, не очень отличающимся от того, которым мы определяем время на месте корабля, а именно: описанным выше методом и инструментом произведем наблюдение двух звезд на одном и том же вертикальном круге, предпочтительно тех, которые быстро проходят вертикальный круг навстречу друг другу, каковы те, которые склонением и восхождением немало отличаются одна от другой. Пользоваться весьма многими из них при ясном небе и выбирать для наблюдения наиболее подходящие может всякий, кто хотя бы посредственно знаком с астрономией.

§ 16

Итак, из наблюдения явствует, что линия, проходящая из Z (фиг. VIII) через FD до горизонта hh есть вертикальная. Линии PF и PD от полюса до наблюдаемых звезд представляют известные дуги больших кругов; известен также из каталога неподвижных звезд угол, заключенный между ними у полюса; таким образом при помощи тригонометрии можно найти каждый элемент треугольника PFD . Далее, так как найдено по определению времени на одном и том же меридиане (§ 12) и расстояние колура Pm от корабельного меридиана ZP , то отсюда становится известен угол mPZ ; из каталога неподвижных звезд известен также угол mPF по расстоянию колура от дуги PF . Вычтем его из угла mPZ , в остатке будет угол b .

reliquum erit angulus b . Denique cum angulus deinceps a ex cognito angulo PDF seu t inveniatur; innotescunt jam in triangulo ZPF duo anguli a et b ; arcus PF est etiam notus: hinc inter reliquas partes etiam arcus ZP , ut complementum ad arcum Ph , qui est ipsa poli altitudo in loco navis.

§ 17

Jam satis patet observationes ad tempus et latitudinem determinanda sine concursu horizontis noctu commode juxta praescriptam methodum institui posse, cum tot sidera frequentissime observatori in illum usum se spectanda praebeant, ut repetitis quantum lubet observationibus, tempus et latitudo fidissime determinari queant. At interdiu horizon pari modo evitari non potest, deficiente conspectu stellarum. Instrumenta, quae situm horizontalem tam fide super mari servare possent, ut par exactitudo, ac per praescripta, inde nasceretur, spes nulla esse apparet. Sed labor omnia vincit. Tarde magna proveniunt, utique si ille cessat.

CAPUT III

DE INDICANDO TEMPORE IN PRIMO MERIDIANO OPE HOROLOGIORUM

§ 18

Horologia oscillatoria cum prorsus inepta sint ad mensurandum tempus inter agitationes navium; elasticis laminis mota automata sic aptanda esse in usum navigantium censeo. Nempe quatuor ejusmodi horologia majora quam portatilia (eo enim fideliora sunt quo grandiora parantur) indicibus minutorum secundorum instructa, et cum elater intenditur, sine turbatione

Наконец, так как смежный угол a можно найти по известному углу PFd или t , то в треугольнике ZPF станут известны уже два угла a и b ; известна также дуга PF , а отсюда, наряду с прочими элементами определяется и дуга ZP как дополнение к дуге Ph , которая составляет самую высоту полюса на месте корабля.

§ 17

Уже достаточно явствует, что по предписанному методу можно с удобством производить без использования горизонта наблюдения для определения времени и широты ночью, когда наблюдателю представляется для этого столько звезд, что можно, повторяя наблюдения сколько угодно раз, весьма точно определить время и широту. Но днем, когда звезды невидимы, нельзя подобным образом обойтись без горизонта. Нет никакой надежды, что инструменты могли бы с таким постоянством сохранять в море горизонтальное положение, чтобы возникла такая же точность как при предписанном способе. Но труд всё побеждает. Медлителен успех в великом, особенно если труд недостаточен.

ГЛАВА III

О ПОКАЗАНИИ ВРЕМЕНИ НА ПЕРВОМ МЕРИДИАНЕ ЧАСАМИ

§ 18

Так как часы с маятником совершенно непригодны для измерения времени при качке корабля, то я считаю нужным таким образом приспособить для употребления в мореплавании автоматические, приводимые в движение пружинами. Четверо часов этого рода большего размера, чем карманные (ибо они тем вернее, чем большими их изготовить), снабжен-

motus tempus indicantia, disponantur ita in una eademque capsula, ut eorum elateres ad resumendas denuo vires et ad machinae motum reiterandum diversis temporibus intendi possint. E. gr. primi horologii incipiat periodus meridie, secundi sexta pomeridiana audita, tertii media nocte, quarti audita sexta matutina. In majoribus horologiis sex horae converti possunt in dies, ut post quadriduum periodus totius sistematis denuo incipiat. Hoc modo errores, qui ab inaequalitatibus virium in elateribus sitarum, a vitiis catenarum, cochlearumque, item a libramenti et spiralis incongrua vi proficiscuntur, propemodum evitari possunt. Nam temporum in diversis horologiis indicatorum summa quadripartita, divisus erroribus, justum proxime tempus indicabit.

§ 19

Artificum industria possunt quoque quatuor elateres, totidemque cochleae in unicam rotam vires et modificationes suas

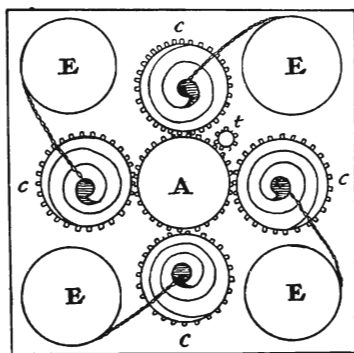


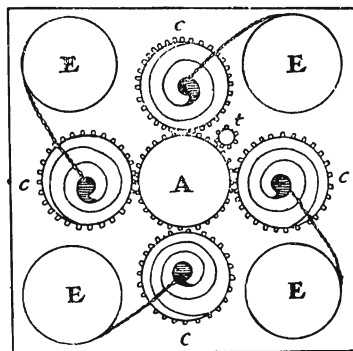
Fig. IX.

exerere, atque eodem libramento cum reliquo sistemate regi. *E* (fig. IX) elateres, *C* cochleas, *A* rotam, in quam communibus viribus agitur, significant; *t* vero tympanum, quo integrum horologii sistema movetur. Libramentum mea sententia debet esse orbis solidus ex ejusmodi metallicis laminis excisus, quae ad nummos excudendos prae-
parantur, ubi soliditas et aequalis crassities minimum sunt suspectae.

ные секундными стрелками и без нарушения движения указывающие время при заведенной пружине, располагаются в одном и том же ящике так, чтобы их пружины могли заводиться в различное время для восстановления силы и для возобновления движения механизма. Например, пусть период первых часов начинается в полдень, вторых — когда пробьет шестой час пополудни, третьих — в полночь, четвертых — когда пробьет шестой час поутру. Для больших часов шесть часов могут быть заменены сутками, так чтобы период всей системы возобновлялся через четыре дня. Таким образом можно почти избежать ошибок, происходящих от неодинаковости сил, заключенных в пружинах, от недостатков цепочек и улиток, а также от несоответствия сил балансира и спирали. Ибо сумма показаний времени на различных часах, разделенная на четыре, вследствие разделения ошибок покажет весьма близко истинное время.

§ 19

Искусством мастеров можно также достигнуть того, что четыре пружины и столько же улиток будут обращать свои силы и различия на одно и то же колесо и управляться одним и тем же балансиром во всей системе. *Е* (фиг. IX) означает пружины, *С* — улитки, *А* — колесо, на которое производится воздействие общими силами, а *t* — барабан, которым приводится в движение вся система часов. Балансир, по моему мнению, должен быть плотным кругом, вычеканенным из таких же металлических полос, какие изготовляются для чеканки монет; их плотность и равномерная толщина не вызывают подозрений.



Фиг. IX.

§ 20

Turbationes horum horologiorum, quae ab agitatione navis et a diversa temperie caloris et frigoris oriuntur, sic removeri propemodum possunt. Prius filis ferreis elasticis in spiram contortis suspensa cum horologiis capsula evitabitur: cum illa violentis concussionibus amplius non erit obnoxia. Cui rei aequilibrium solitum amussiorum non exiguum tranquillitatis simul adferet. Posterius eludetur, posito hoc apparatu in parte navis inferiore, quae mari immergitur, ubi parum variabilis est aëris temperies; simul quoque locus hic non est tam expositus navis agitationibus: nempe prope centrum illius. Sic juxta immotum ex loco hoc horologium, fida horologia portatilia dirigi et ab observatoribus usurpari queunt.

§ 21

Sed omnes hae difficultates facilius evitari posse videntur; si ad clepsydram metallicam nauticam tanta opera adhibeatur, quanta impenditur in constructionem horologiorum marinorum, elateribus motorum. Illam autem hoc modo construendam et usurpandam esse existimo. Paretur grando cuprea, aut si mavis argentea, minutissimae et subtilestissimae arenae aequiparanda. In hunc finem ducantur ex metallo fila tenuissima crassitie capilli; deinde concidantur in cylindros brevissimos, ut axes eorum sint fere diametro aequales, instructo ad id forfice ita, ut simul multa frustula abscindantur, et laboris taedium minuat. Hujus materiae sufficiens quantitas misceatur cum carbone trito, indetur crucibulo, muniatur luto, urgeatur igne ad fusionem, donec omnes particulae in globulos redigantur. Hi a carbonibus depurati et cum terra tripolitana in sacculo ex aluta politi ad clepsydram metallicam construendam erunt aptissimi: nempe minuti, laeves, aequales, graviores arena; atque adeo

§ 20

Расстройства этих часов, возникающие от качки корабля и от различной степени тепла и холода, могут быть почти устранены следующим образом. Первое будет избегнуто, если подвесить ящик с часами на спирально свитых упругих железных проволоках, вследствие чего он не будет более подвергаться резким сотрясениям. Немало спокойствия придает этому и обычное компасное равновесие. От второго можно ускользнуть, расположив аппарат в нижней части корабля, погруженной в море, в которой температура воздуха мало изменчива; притом же это место и не так подвержено колебаниям корабля, находясь близ его центра. По этим не сдвигаемым с места часам могут устанавливаться верные карманные часы, употребляемые наблюдателями.

§ 21

Но всех этих трудностей можно, как кажется, легче избегнуть, если для изготовления морских выспных часов приложить столько же труда, сколько затрачивается на устройство морских пружинных часов. Полагаю, что построить и применять их можно следующим образом. Приготовить медную или, если угодно, серебряную дробь, подобную мельчайшему и тончайшему песку. С этой целью вытянуть из металла тончайшие нити толщиной в волос; затем нарезать из них самые короткие цилиндрики так, чтобы их оси были приблизительно равны диаметру, приспособив для этого ножницы таким образом, чтобы отрезать сразу много кусков и сократить скучный труд. Достаточное количество этого материала смешать с толченым углем, положить в тигель, закрепить глиной и действием огня расплавить, пока все частицы не обратятся в шарики. Эти шарики, очищенные от угля и отполированные трепелом в замшевом мешочке, будут

erit inde fluida materia, cujus superficies a fluctuatione libera est, atque a partium cohaesione.

§ 22

Denique construatur clepsydra ex duabus lagenulis, ut fieri solet, vitreis. Sed loco laminae perforatae instruatur duplicato exiguo levigatissimo chalybeo infundibulo, ex utraque parte, et tandem indurato, ut grando orichalcea, sive argentea, sine obstaculo integra alternatim in alterutram lagenulam elabi certo possit tempore. Ultimo per experientiam metallicaе quantitas grandinis mensuretur ad horologium accuratissimum oscillatorium, ut effluxu finito horam praecise indicet.

§ 23

Clepsydras istiusmodi metallicas non caloris non frigoris vicibus alterari, non olei ad inungendum adhibiti (quum nullo opus sit) inspissatione retardari posse apparet. Agitationes violentae, ut ab automatis supra descriptis, convenienti aequilibrio et loco in centro navis arceri possunt. Porro quantum fluxum grandinis accelerare aut retardare possunt agitationes, experientia inquirendum.

§ 24

Usus clepsydrae est multum dissimilis ab eo, quem in horologiis servamus, quippe post effluxum grandinis convertenda est. Ad conversionem tempus unius scrupuli secundi insumendum censi potest. Et si clepsydra horaria est, conversiones horas indicabunt applicata ad axem rota, in horas divisa. Divisio in scrupula necessaria non est. Nam finita hora et conversa clep-

весьма пригодны для устройства высыпных часов: они мелки, гладки, равны, тяжелее песка; и в сущности это будет жидкое вещество, поверхность которого свободна от колебаний и от сцепления частиц.

§ 22

Наконец, построить высыпные часы, как обыкновенно делается, из двух стеклянных сосудов. Но вместо просверленной пластинки снабдить часы двойной малой весьма гладкой стальной воронкой, двусторонней и притом закаленной, чтобы вся медная или серебряная дробь могла беспрепятственно высыпаться попеременно в тот или другой сосуд в определенный промежуток времени. В заключение на опыте измерить по самым точным часам с маятником количество металлической дроби, чтобы окончание высыпания означало точно один час.

§ 23

Очевидно, что металлические высыпные часы этого рода не могут ни расстраиваться вследствие смены тепла и холода, ни замедлять ход вследствие загустения применяемого для смазки масла (так как в нем совсем нет надобности). Сильные сотрясения могут быть устранены, как и для описанных выше автоматических часов, соответствующим равновесием и помещением в центре корабля. Далее, надо опытом установить, насколько колебания могут ускорить или замедлить высыпание дроби.

§ 24

Употребление высыпных часов много отличается от того, которое мы соблюдаем для часов, потому что по окончании высыпания их надо перевернуть. На перевертывание можно считать потребным время одной секунды. И если высыпные часы рассчитаны на час, то перевертывания будут означать часы, и можно соединить ось с колесом, имеющим часовые

sydra, notabitur scrupulum primi et secundi generis in horologio portatili, quod decursu unius horae errorem non aestimandum committit. Juxta id autem observationes Astronomicae institui et tempus in meridiano navis cum tempore meridiani primi comparari, atque adeo differentia longitudinis elici poterunt.

CAPUT IV

DE INVENIENDO PRIMI MERIDIANI TEMPORE EX OBSERVATIONIBUS SIDERUM

§ 25

Cum observationes distantiarum Lunae a stellis fixis hac in re primas teneant in temporis determinatione ad meridianum primum: idcirco hac de methodo ante reliquas disserere oportet. Quandoquidem occultatio fixarum quamvis multo accuratior videri possit, quam mensura distantiarum; non tamen ita saepe contingit, ut pro arbitrio repeti possent observationes, quarum numero certior locus Lunae redderetur. Insuper operam damus, ut observationes et mensura distantiarum, quibus fixae a Luna remotae apparent, multo sit facilior atque praecisior.

§ 26

Quadranti Hadleiano aptetur manubrium *m* (fig. X) in globo cavo *g* arcte versatile. Hujus auxilio instrumentum ita dirigatur, ut ejus planum cum plano Eclipticae aut cum plano alio, inter Lunam, stellam aliquam et oculum observatoris intercepto, sit utcunque parallelum; quod omne ante observationem, data differentia altitudinum Lunae et stellae in gradibus, dirigi et fir-

деления. В делении на части часа нет необходимости, ибо когда высыпные часы по прошествии часа будут перевернуты, счет минут и секунд будет вестись по карманным часам, ошибкой которых на протяжении одного часа можно пренебречь. А по этим часам можно будет произвести астрономические наблюдения, сравнить время на корабельном меридиане со временем первого меридиана и, наконец, извлечь отсюда разность долготы.

ГЛАВА IV

О НАХОЖДЕНИИ ПЕРВОГО МЕРИДИАНА ПО НАБЛЮДЕНИЯМ ЗВЕЗД

§ 25

Так как здесь занимают первое место наблюдения расстояний Луны от неподвижных звезд при определении времени у первого меридиана, то прежде всего следует сказать об этом методе. Ибо хотя покрытие неподвижных звезд может показаться более точным, чем измерение расстояний, однако оно случается не так часто, чтобы можно было по усмотрению повторять наблюдения, чтобы их многочисленностью точнее определить место Луны. Сверх того, мы прилагаем старание, чтобы наблюдения и измерение расстояний, на которые удалены от Луны неподвижные звезды, стали намного легче и точнее.

§ 26

К Гадлееву квадранту приделать рукоятку m (фиг. X), тесно вращающуюся в полом шаре g . При помощи этого так направить инструмент, чтобы его плоскость была приблизительно параллельна плоскости эклиптики или другой плоскости, заключенной между Луной, какой-либо звездой и глазом наблюдателя; всё это может быть направлено и закреплено

mari potest. Observator consensu observatorio nautico a rudioribus agitationibus liber, reliquas exercitata manu evitare sciat necesse est.

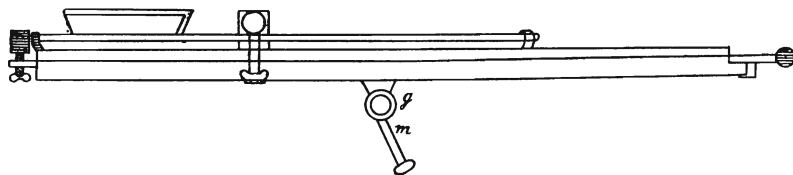


Fig. X.

§ 27

Sol accitam speculis ad se Lunam, haec vero stellam lumine suo solet obruere. Idcirco remedium quaesivi, inventum usui sufficere posse arbitror. Nimirum ad speculum minus *AA*

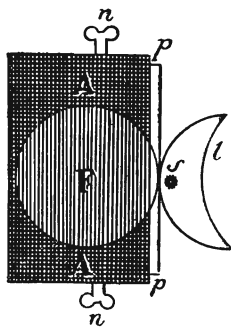
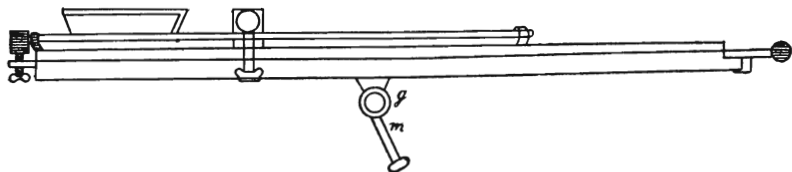


Fig. XI.

(fig. XI) supra dicti instrumenti adplicetur cochleolis *nn* lamina gracilis metallica obducta encausto vel lacca nigra splendida, ubi Solis vel Lunae imago reflexa distincte appareat; lumine tamen non obruat accitum directe radians astrum *s* vel *l*. Pars speculi minoris, ad marginem sita *pp*. sit ab apertura libera, ut segmentum perexiguum Solis aut Lunae clare conspici et in confinio sideris directe visi observari possit. Aliis adhiberi quidem solent in casibus vitra fuligine infecta; sed hic minus sunt apta:

quippe hebetatis radiis Solis aut Lunae, omnis lux praeciditur astri directe visi, cum in confinium accitum per fuscum etiam illud vitrum radios suos transmittere debeat.

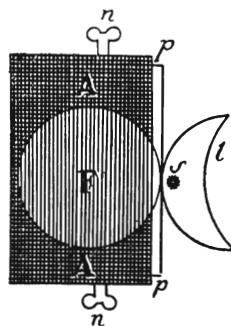
до наблюдения, при данной разности высот Луны и звезды в градусах. Наблюдатель, севши на корабельную обсерваторию и будучи свободен от более резких колебаний, остальные должен уметь устранить опытной рукой.



Фиг. X.

§ 27

Солнце обыкновенно затмевает своим светом приведенную к нему зеркалами Луну, а последняя — звезду. Вот почему я искал против этого средство и полагаю, что найденное мною может удовлетворить требованиям практики. А именно, к меньшему зеркалу АА (фиг. XI) упомянутого инструмента прикрепить винтиками *пп* тонкую металлическую пластинку, покрытую тушью или блестящим черным лаком, в которой явственно было бы видно отраженное изображение Солнца или Луны, но не затмевалось бы при сведении прямо наблюдаемое светило *з* или *л*. Расположенную у края часть меньшего зеркала *рр* оставить свободной от покрытия, чтобы весьма малый отрезок Солнца или Луны был ясно видим и мог наблюдаться в смежности с прямо видимым светилом. В других случаях применяют закопченные стекла, но здесь они менее пригодны, ибо одновременно с притуплением света Солнца или Луны, они пресекают весь свет прямо наблюдаемого светила, так как оно, будучи приведено к смежности, должно также пропускать свои лучи сквозь затемненное стекло.



Фиг. XI.

§ 28

Circa hujusmodi observationes id notandum est, quod si accita stella propter oscillationes instrumenti vacillat ad planum quadrantis perpendiculariter, expectandum est, quam primum arcum Lunae ab opertura liberum in vertice tangat, et tempus est notandum. Sin vero parallelos illi itus reditusque exercet; primae appulsionis momentum animadvertendum aequae ac ultima apparitio post speculum. Intervallum bifariam divisum et primo appulsui additum, vel ab ultima apparitione subtractum, indicabit momentum, quo tantum distant inter se observata astra, quot gradus et scrupula ostendit divisio quadrantis.

[§ 29]^a

Ex factis, quam fieri potest, accuratissime et sedulo repetitis observationibus, cum diversis stellis, quae Lunam et praecedunt et insequuntur, ineundus est calculus, qui ad solas dirigitur tabulas lunares, vigilantissimorum virorum industria correctis, et adhuc corrigendis. Hunc autem in finem non inutile fore judico, ut iis, qui ulterius hanc rem persequi satagunt, instrumento in observandis distantibus a Luna stellarum fixarum simili Hadleiano quadranti, multum tamen majore, et ex industria ad id aptato, uti suadeam, quo una nocte sexcentae distantiae sumi possunt accuratissime in fixo scilicet observatorio. Etenim transitum Lunae per meridianum semel, nec quolibet die observare licet; reliqui, qui in usum vocari queunt modi, ad duo diversa puncta attentum esse jubent Astronomum, qui eo magis difficilia sunt observatu, quo majorem efficiunt angulum. Cum

^a В подлиннике § 29 не обозначен.

§ 28

При таких наблюдениях следует заметить, что если приведенная звезда вследствие качания инструмента колеблется перпендикулярно к плоскости квадранта, то надо выждать, когда она в первый раз коснется свободной от покрытия дуги Луны в ее вершине, и отметить время. Если же она производит параллельные ей движения взад и вперед, то надо заметить момент первого приближения, равно как и последнего появления за зеркалом. Промежуток, разделенный пополам и прибавленный к первому сближению или отнятый от последнего появления, укажет момент, в который наблюдаемые светила отстоят друг от друга настолько, сколько градусов и их частей показывает деление квадранта.

[§ 29]^a

Из произведенных как можно тщательнее и прилежно повторенных наблюдений с различными звездами, предшествующими Луне и следующими за ней, надо произвести вычисление, руководствуясь только лунными таблицами, которые исправлены усердием бдительнейших мужей и требуют еще дальнейшего исправления. Для указанной цели я считаю небесполезным посоветовать тем, кто стремится усовершенствовать далее это дело, при наблюдении расстояний звезд от Луны пользоваться инструментом, сходным с Гадлеевым квадрантом, но гораздо бóльшим и нарочно для того сделанным, которым за одну ночь можно весьма точно взять множество расстояний, конечно, на неподвижной обсерватории. Ибо прохождение Луны через меридиан можно наблюдать только один раз, и то не в любой день; остальные применяемые для этого способы заставляют астронома направлять свое внимание на два различных пункта, представляющих тем бóльшую трудность для наблюдения, чем бóль-

^a В латинском тексте не обозначен § 29.

e contra hic contractis sideribus ad eundem locum, totam visus et attentionis aciem dirigere possit. Requisito apparatus hujusmodi machinae in observatorio instaurandae describendo supersedeo, et in otium futurum differo.

§ 31^a

Caeterum formulae ad contrahendum ex tabulis lunaribus calculum aptissimae, atque ephemerides exactissimae requirunt laborem improbum mathematicorum, qui computandi negotio delectantur, quique praesertim utilissimi volunt esse nautis, quibus plerisque fere omnibus eruditorum opera succurendum est.

§ 32

Haec sunt, quibus Luna opitulabitur noctu navigantibus. Nec tamen Sol interdiu sine simili usu est, versante super horizon-tem Luna, cujus ab illo distantia observata ope quadrantis Anglicani, per computum quaesitum tempus in meridiano primo indicare potest. Et vicibus repetitis institutae observationes, ex variis distantis, diversis temporibus, officio diversarum stellarum a luna distantium fungentur.

§ 33

Superiorum planetarum satellites quamvis tam accurata divisione temporis nautas consolari non possint; in longinquis tamen navigationibus, ubi cognitio longitudinis etiam aliquando ad duos gradus et amplius optanda est, Luna haud conspicua, non exiguum ferre queunt opem; cum circiter 8 minutis primis soleant emersionum et immersionum observationes discrepare inter se, quae in longitudine errorem exerunt non majorem duobus gradibus.

^a В подлиннике § 30 отсутствует.

ший угол они образуют. Между тем, здесь, наоборот, сведя светила, он может сосредоточить и зрение и внимание на одном месте. Воздерживаясь от описания устройства, требующегося для установки такого прибора в обсерватории, и откладывая таковое до будущего досуга.

§ 31^a

Между прочим, удобнейшие формулы для вычислений по лунным таблицам и точнейшие эфемериды требуют огромного труда математиков, находящих удовольствие в вычислительной работе и особенно желающих быть полезными мореплавателям, которые все в большинстве случаев нуждаются в помощи, оказываемой трудом ученых.

§ 32

Вот чем будет содействовать Луна совершающим плавание ночью. Но и Солнце оказывает подобную же пользу днем, когда над горизонтом видна Луна, расстояние которой от Солнца, наблюденное посредством английского квадранта, может через вычисление указать искомое время на первом меридиане. И наблюдения, повторенные несколько раз, при различных расстояниях и в различное время, послужат вместо различно отстоящих от Луны звезд.

§ 33

Спутники верхних планет, хотя и не могут удовлетворить мореплавателей столь точным разделением времени, однако в дальних плаваниях, при которых иногда бывает желательно определение долготы хотя бы с ошибкой в два градуса и более, могут, если не видно Луны, принести немалую помощь; ибо наблюдения вступлений в тень и выхождений из нее обыкновенно расходятся между собой в пределах восьми минут, что дает для долготы ошибку, не превосходящую двух градусов.

^a В латинском тексте § 30 отсутствует.

§ 34

Ad observandas immersiones et emersiones satellitum planetarum superiorum commode adhiberi potest tubus Astronomicus cum speculo reflectente, sic adplicato. Sit tubus TT (fig. XII), cujus campus visionis, ut in hoc casu necessarium est, sat magnus est. Ad inferiorem ejus partem inseratur sustentaculum ss . Ad aequilibrii nautici sat ponderosi AA sint mobiles circa axes

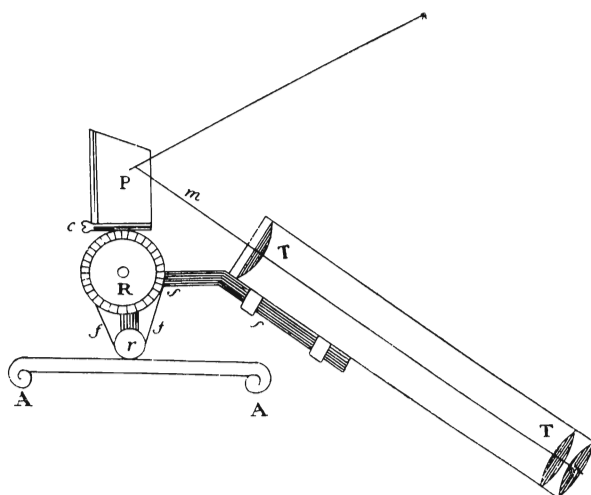
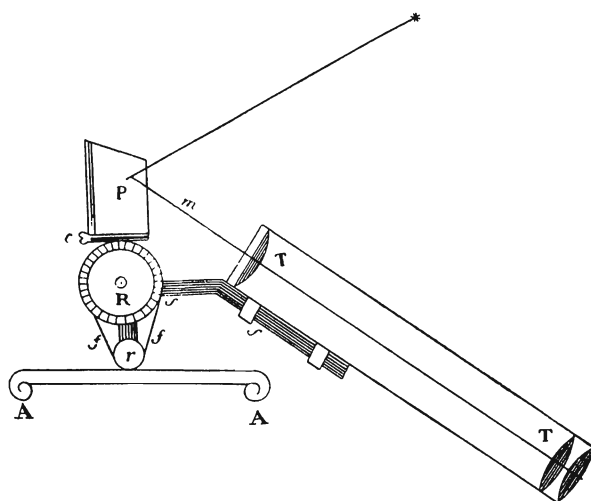


Fig. XII.

duae rotae, minor r et major duplicis diametri R , concordi motu circa axes ope funiculi ff mobiles. Ad rotam inferiorem r afferuminetur aequilibrium, ad superiorem vero R in gradus divisam firmetur speculum metallicum P , situ vario ope cochleae infinitae c in requisita elevatione, ut planetae exigunt, sistendum. Hinc fiet, ut inclinante sese tubo ad horizontem, vel ab eo ascendente, radius a sidere profectus persistet in tubo cum axe ejus

§ 34

Для наблюдения вступлений в тень и выхождений из нее спутников верхних планет может с удобством применяться астрономическая труба с отражательным зеркалом, прикрепленным к ней следующим образом. Пусть будет труба TT (фиг. XII), поле зрения которой, как это необходимо в данном случае, достаточно велико. К нижней ее части прикре-



Фиг. XII.

нить ss . Около достаточно тяжелого компасного равновесия AA вращаются на осях два колеса, меньшее r и большее, двойного диаметра R , которые движутся вокруг осей согласным движением посредством шнура ff . К нижнему колесу r припасть равновесие, а к верхнему R , разделенному на градусы, прикрепить металлическое зеркало P , положение которого может меняться посредством бесконечного винта c и закрепляться на нужной высоте, как того потребуют планеты. Вследствие этого, когда труба будет наклоняться к горизонту или возвышаться над ним, луч, идущий от све-

prope parallelus. Quippe mota rota r minore, gradus ex. g. 10, rota major R movebitur dimidium, scil. gr. 5. Radius vero post reflexionem a speculo efficiet rursum gr. 5. Et hac ratione angulus inclinationis axis ad horizontem semper erit parallelus cum radio reflexo, invitis oscillationibus, ab astro observatorem versus tendentibus.

PARS SECUNDA

DE LONGITUDINE ET LATITUDINE DETERMINANDA NUBILA TEMPESTATE

CAPUT I

DE DIRECTIONE NAVIS IN SUPERFICIE MARIS

§ 34^a

Omnia, quae prima parte tractavimus, sereno tantum tempore sollicito nautae promittunt opem et solatium. At quam primum coelum obducitur nubibus, quae astra tueri prohibent; jam non horologia exquisitissima, non tubi coelestes optimi, non machinae, agitationes navium eludentes, alicujus usus sunt. Patet ergo ad alia prorsus auxilia esse confugiendum. Mirum equidem est ad illa excogitanda, adhibenda et excolenda vix aliquid navasse operae vasta maria pernavigantes: cum tamen scirent, non exigua parte anni nubilum esse coelum, et tunc maxime procellis mare concuti, naves a via proposita longe deturbari, et in fauces ipsius fati conjici.

^a § 34 в подлиннике повторяется.

тила, будет оставаться в трубе приблизительно параллельным ее оси. Ибо когда меньшее колесо r повернется, например, на 10 градусов, большее колесо R повернется на половину этого, то есть на 5 градусов. Луч же после отражения от зеркала отклонится еще на 5 градусов. И, таким образом, угол наклонения оси к горизонту всегда будет параллелен отраженному лучу, несмотря на колебания в направлении от светила к наблюдателю.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДОЛГОТЫ И ШИРОТЫ В ОБЛАЧНУЮ ПОГОДУ

ГЛАВА I

О НАПРАВЛЕНИИ КОРАБЛЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ

§ 34^a

Все, что мы рассматривали в первой части, только в ясную погоду обещает старательному мореплавателю помощь и подкрепление. Но как только небо покрывается тучами, которые препятствуют наблюдению звезд, уже ни отборнейшие часы, ни лучшие небесные трубы, ни механизмы, обезвреживающие качку корабля, не приносят никакой пользы. Итак, явствует, что следует прибегнуть к другим средствам. И удивительно, что на их изобретение, применение и разработку едва ли сколько-нибудь труда употребили плавающие по обширным морям, хотя они и знают, что немалую часть года небо бывает облачно, и что тогда бурями более всего сотрясается море, корабли далеко отворачиваются от предполагаемого пути и повергаются в пасть самого рока.

^a § 34 в латинском тексте повторяется.

§ 35

Hoc in statu coeli et maris communis omni tempore dux magnes est. Illius vi prope divina acus chalybea animata viam ostendit, silentibus astris, quae antiquis sola viam ostenderant in alto. Nubilo autem coelo littora erant legenda, obortis procellis periculosissima. Nostris vero scrupulosis adeo saeculis cognita vis magnetica, ejusque in acu nautica variationes expiscatae tantum sollicitudinis denuo pepererunt, ut hoc salutare inventum non tanti videatur esse momenti, si et non causas illarum atque certas periodos diversis locis et temporibus in apricum producamus.

§ 36

Quamquam autem multis optimis jam rebus in legibus virium magneticarum instituti sumus; verum navigantes propter inveteratam consuetudinem, quae passim eruditorum conatibus obstare suevit, vix ad illa advertunt animum. Exemplum praebent luculentissimum neglectae observationes variationum acus magneticae, ab iis, quorum salus et interitus ab illarum scientia pendet. Quarum si esset, ut esse jam diu poterat, magnus et sufficiens numerus, rite institutarum; profecto vera jam theoria declinationis et inclinationis magneticae spectaretur in luce et die posita Physicorum industria.

§ 37

Id autem mali inde plerumque proficiscitur, quod navigantes amussiis parvis, nec rite constructis utantur; quo fit, ut et observationes variationum non in mari solum, sed super terram etiam accurate institui nequeant; et, quod pessimum est, via in mari

§ 35

При таком состоянии неба и моря общий и всегдашний водитель есть магнит. Его почти божественной силой оживленная стальная стрелка показывает путь при молчании светил, которые одни показывали путь в открытом море древним. При облачном же небе они должны были держаться берегов, опаснейших во время бури. В наши же столь изобретательные времена познание магнитной силы и обнаружение ее изменений в мореходной стрелке снова породили для нас столько заботы, что это спасительное изобретение кажется не столь важным, если мы не раскроем и причин этих изменений и определенных их периодов соответственно различиям места и времени.

§ 36

И хотя мы уже достигли многих превосходных успехов в изучении законов магнитных сил, однако, мореплаватели по укоренившимся навыкам, которые повсюду препятствуют стараниям ученых, едва обращают на это внимание. Ярчайший пример дает пренебрежение к наблюдениям над изменениями в магнитной стрелке, оказываемое теми, чьи спасение и гибель зависит от их познания. Если бы число этих наблюдений, надлежащим образом поставленных было достаточно большим, каким оно уже давно могло быть, то, конечно, старанием физиков уже стала бы доступна общему обозрению истинная теория магнитного склонения и наклона.

§ 37

Это зло происходит по большей части оттого, что мореплаватели пользуются компасами малыми и неправильно сделанными; по этой причине становится невозможным произвести точные наблюдения изменений не только на море, но и на суше; и что хуже всего, путь в море указывается вовсе

monstretur admodum perpere. Huic incommodo removendo in praesenti, illi autem in ultima opusculi parte operam dabimus.

§ 38

Primo amussia debent construi majora, ut divisio cardinum mundi et ventorum distincte spectari possit, utque non, quemadmodum solet fieri, duntaxat ad $1/32$, sed ad 360 partem attentus esse possit, qui stat ad gubernaculum. Secundo pyxis ipsa dirigatur, ut linea nigra albo colori inducta accuratissime respondeat axi navis secundum longitudinem. Tertio ut ferrum vi magnetica imbuatur forti, qua frictiones tollantur. Et haec pro amussio in usum nautae ad gubernaculum stantis sufficient. Interea tamen ut omnia vitia, quae dormitante illo, vel minus attento, committi solent, detegantur, alio amussio autographo opus habet navarcha, quod sequenti modo construi posse videtur.

§ 39

In eadem cistula cum amussio construatur automatum *CC* (fig. XIII, XIV, XV), quod moveat cylindrum *D*, cui circumvolvatur charta *EE* de altero cylindro *H* devolvenda vi ejusdem horologii. Orbis *BB* cui venti inscribi solent, dispertiat in gradus, et aptetur ad magnetem artificialem quam fieri potest fortem, qui exiguam frictionem sine resistentia sensibili superando moveri possit circa axem *ii*; axis vero et in fundo cistae infra et in vitro supra sit versatilis, ita ut cum utroque invitis undulationibus maneat orbis parallelus, et charta automato, ut dictum est, devolvenda ad planum amussii tendat aequabili motu parallelo.

неправильно. Устранением последнего неудобства мы займемся в этой части нашего труда, а первого — в последней части.

§ 38

Во-первых, компасы надо делать больше, чтобы разделение стран света и ветров было отчетливо видно и чтобы стоящий у руля мог принимать во внимание не только тридцать вторую, как это обычно бывает, но и триста шестидесятую часть. Во-вторых, самая компасная коробка должна быть так направлена, чтобы черная линия, проведенная по белому, как можно точнее соответствовала продольной оси корабля. В-третьих, необходимо, чтобы железо было напитано большой магнитной силой, которая преодолевала бы трение. И этого достаточно для компаса, которым пользуется рулевой. Но вместе с тем, чтобы можно было обнаружить все погрешности, которые происходят, если рулевой дремлет или недостаточно внимателен, капитану нужен другой компас, самопишущий, который, как мне кажется, можно построить следующим образом.

§ 39

В одном ящике с компасом построить пружинные часы *СС* (фиг. XIII, XIV, XV), которые приводили бы в движение цилиндр *D*, обернутый бумагой *ЕЕ*, сматываемой с другого цилиндра *H* силою тех же часов. Круг *ВВ*, на который обыкновенно наносятся обозначения ветров, разделить на градусы и соединить с искусственным магнитом, как можно более сильным, который мог бы, без чувствительного затруднения преодолевая слабое трение, двигаться вокруг оси *ii*; ось же должна вращаться и в дне ящика вниз и в стекле наверху, чтобы круг, несмотря на колебания, оставался параллелен тому и другому, а бумага, сматываемая, как сказано, часами, двигалась бы равномерным движением, параллельным

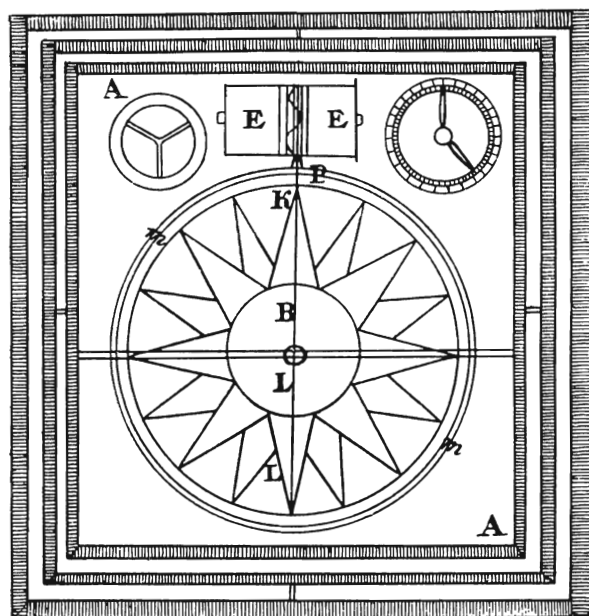


Fig. XIII.

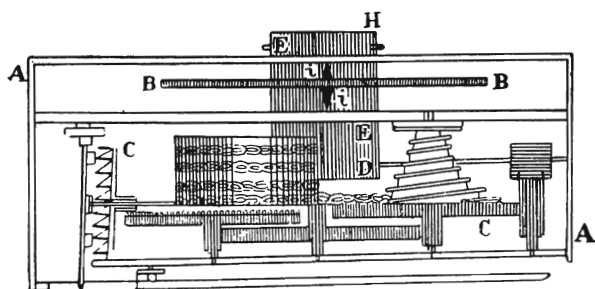
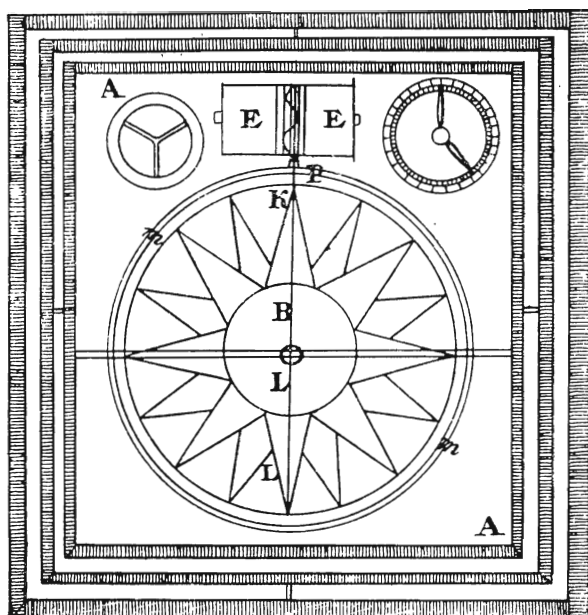
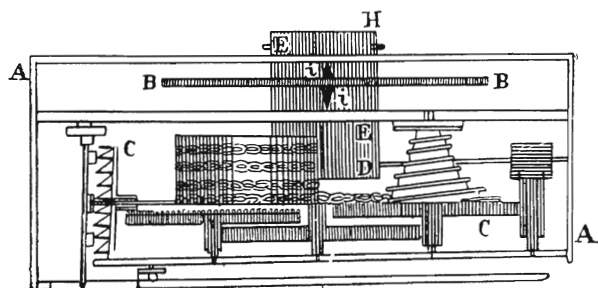


Fig. XIV.



Фиг. XIII.



Фиг. XIV.

Charta dirigatur eum in modum, quo linea in ipsa descripta sit in directum sita cum diametro circuli amussii. Denique, sit annulus circa orbem amussi versatilis *mm*, ad que *m* aptetur plumbago gracilis *P*, quae ad chartam *EE* in contactu moveri possit, sine sensibili frictione, auxilio elateris spiralis ex filo ferreo contorti et cavo cylindro inditi. Annulus *mm* arcte circa orbem moveatur, ut plumbagine ad plagam propositam directa, situs illius immotus maneat.

§ 40

Connexo hunc in modum amussio cum automate, devolvetur charta de altero cylindro in alterum. Plumbago radens illam leviter describet lineam *NN* (fig. XV), quae stantis ad gubernacula oscitationes et incuriam prodet; haec autem summam

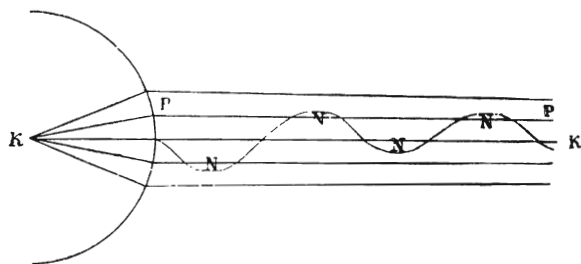


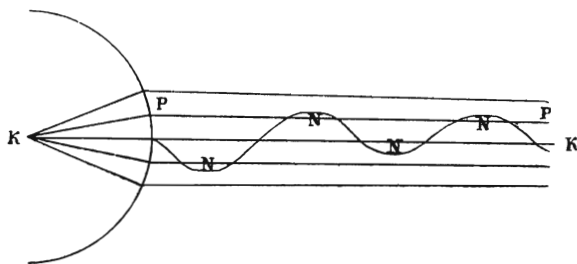
Fig. XV.

cognosci et ad computum ponderatione reduci possunt. Mirum certo videbitur in directione navium commissos errores pondere mensurari; sed fieri potest. Nempe excursionses ad alterutram vel utramque partem *NN* a linea recta *KK* fornice excisae libra subtilissima ponderentur, quae efficient summam omnium, aequa-

плоскости компаса. Бумага должна быть направлена так, чтобы проводимая на ней линия была расположена под прямым углом к диаметру компасного круга. Наконец, компасный круг должен быть обтянут кольцом mm , к которому прикрепляется тонкий карандаш P , при движении соприкасающийся с бумагой EE без чувствительного трения, помощью спиральной пружины, свитой из железной нити и вставленной в полый цилиндр. Кольцо mm должно быть плотно надето на круг, чтобы при направлении карандаша в определенную сторону его положение оставалось неизменным.

§ 40

При таком соединении компаса с часами бумага станет перематываться с одного цилиндра на другой. Карандаш, легко скользя по ней, начертит линию NN [фиг. XV], которая покажет зевки и небрежность рулевого; их можно при



Фиг. XV.

этом оценить по совокупности и исчислить взвешиванием. Покажется, конечно, странным измерять весом ошибки, допущенные при управлении кораблем, но это оказывается возможным. А именно отклонения NN в ту или иную или в обе стороны от прямой линии KK , вырезанные ножницами, надо взвесить на самых чувствительных весах, это даст сумму их всех, равную некоторому параллелограмму KP , вес которого

lem parallelogrammo alicui KP , cujus pondus respondet ponderi excisarum excursionum. Et si haec ad unam eandemque partem flectuntur, simul sumendae erunt. Si autem ad utramque distribuuntur, minore ex majore subtracta residuum notabit deviationem.

§ 41

His prorsus tolli posse existimo errores ex inadvertentia stantis ad gubernaculum ortos; sed instant graviores. Cum ventus lateralis navem ex instituta via ad regionem oppositam urget; [ad] angulum interceptum linea, juxta quam navis dirigitur CD (fig. XVI), et linea ad quam navis impetu venti lateralis cogi-

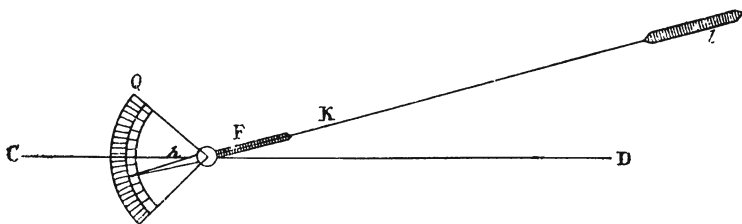


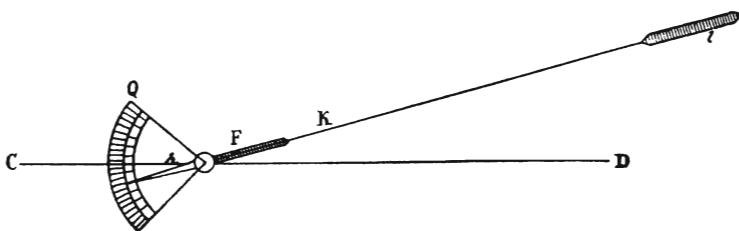
Fig. XVI.

tur KI , mensurandum, suadeo uti instrumento ad puppim navis circa axem ejus applicato, quod clyseometrum non incongrue appellari poterit, nempe semicirculo seu quadrante, quem linea axi navis parallela CD bifariam dividit, dispertito in gradus, cum radio F et indice h . Radio alligandus est funiculus K cum baculo I ; funiculus 40 pedum sufficiet, longior tamen certius deviationem navis prodet, indice gradus monstrante. Oscillationes ejus ad latera a fluctibus profectae notari possunt, quarum medium erit ipsa linea deviationis navis a scopo proposito.

соответствует весу вырезанных отклонений. И если все они направлены в одну и ту же сторону, то их надо взять в совокупности, если же они распределены в ту и другую сторону, то остаток от вычитания меньшего из большего обозначит отклонение.

§ 41

Этим, полагаю я, можно совершенно устранить погрешности, возникающие от невнимательности рулевого, но остаются более серьезные. Когда боковой ветер теснит корабль от установленного пути в противоположную сторону, советую для измерения угла, заключенного между линией,



Фиг. XVI.

по которой направляется корабль, CD (фиг. XVI) и линией, на которую корабль отклоняется натиском бокового ветра, KI , пользоваться прикрепленным к корме корабля близ его оси инструментом, который будет уместно назвать клизомером, а именно полукругом или квадрантом, разделенным пополам линией CD , параллельной оси корабля, и имеющим градусные деления, со спицей F и указателем h . К спице привязать тонкую веревку K с палкой l ; достаточной будет веревка в 40 футов, но более длинная веревка обнаружит отклонение корабля, посредством отсчета градусов указателем. Колебания последнего в стороны, вызываемые волнением, можно учесть, и их среднее будет сама линия отклонения корабля от предположенной цели. Впрочем, если кто

Caeterum si quis automatum, ut supra de amussio dictum est, huic quadranti adaptabit, clyseometrum habebit autographum, quod statuto tempore mutatis chartis, errores navis cursus a laterali procella ortos ob oculos ponet.

§ 42

Non desunt quoque alii modi declinationes istiusmodi cognoscendi, quando navis ingenti procella jactatur et circumagitur, eoque usus clyseometri perperam est. Etenim pyrotechnica subministrabit mixturas, quae ad parvas pyrobolas, super aquam ludibundas, conficiendas adhibentur, quo artificio repleti tubuli chartacei et ex puppi projecti noctu igni, interdiu fumo declinationem navis indicabunt.

CAPUT II

DE CELERITATE NAVIS IN SUPERFICIE MARIS MENSURANDA

§ 43

Funiculi hodometrici continuo celeritatem non metiuntur, sed per intervalla eam indicant. Hinc satis patet media, quae non interrupto ordine id efficiant, multum illis praeferenda esse. Pro hoc scopo construi potest instrumentum, quod et continuo moveatur, monstrans omni momento cursus celeritatem, et ubi directo mutatur, quantitatem lectae viae uno intuitu spectandam exhibeat, idque sine molesta projectione et revolutione funiculi saepe repetenda, atque in diarium inscribenda.

§ 44

Construatur planum spirale aquae resistentia movendum *A* (fig. XVII); axis ejus dirigatur in situm parallelum cum carina, adaptetur ad laminam ferream, quae carinae ferreis uncis *dd*

приспособит к этому квадранту пружинные часы, как это выше сказано о компасе, то он будет иметь самопишущий клизеометр, который, при смене бумаги в положенное время, наглядно представит погрешности в курсе корабля, возникшие от бокового ветра.

§ 42

Есть и другие способы узнать отклонения этого рода, когда корабль бросает и кружит буря и потому употребление клизеометра оказывается бесполезным. Ибо пиротехника предоставит смеси, которые применяются для малых увеселительных огней, играющих на воде, и наполненные этим бумажные трубки, брошенные с кормы, в ночное время огнем, а в дневное дымом, укажут отклонение корабля.

Г Л А В А II

ОБ ИЗМЕРЕНИИ СКОРОСТИ КОРАБЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ

§ 43

Лаглини не измеряют скорость непрерывно, а указывают ее с промежутками. Отсюда достаточно ясно, что им следует предпочесть средства, которые выполняли бы это без прерывов. Для этого можно построить инструмент, который и действовал бы непрерывно, показывая в любой момент скорость курса, и при изменении направления позволял одним взглядом охватить протяжение пройденного пути и притом без тягостного многократного выбрасывания и наматывания веревки и записей в журнале.

§ 44

Построить спиральную лопасть *A* (фиг. XVII), движимую сопротивлением воды; ее ось направить параллельно килю; прикрепить ее к железной полосе, которая легко может быть

facile infigi potest, et juxta scalmum extendi in lectulum puppis, firmata superiore extremitate in tabulato. Circa rotam *b*, quae cum spirali habet axem communem, volvatur funiculus *f* et simul circa rotam *e*, quae in motum gyrat rotas alias, ita ut circumvolutiones per experientiam determinatae in rotis *mhg* designent orgias, stadia, milliaria etc., quae omnia fient ope tympanorum.

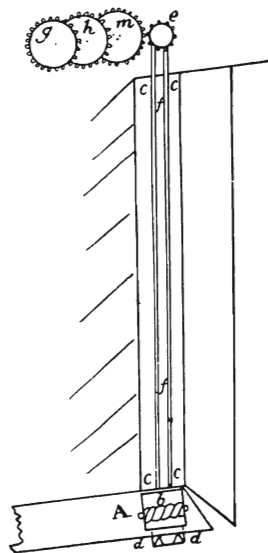


Fig. XVII.

§ 45

Interea ubi navis per fluctus ascendit ac descendit; mensura itineris ope descriptae machinae indicata non respicit arcum in superficie maris, cursu navis descriptum, sed dimetitur lineam adeo curvam, quam nempe describit axis plani spiralis. Quo fit, ut ex indice nostro dromometrico distantia locorum determinari non possit, sine altero instrumento, quod cymatometrum non inepte vocari potest, cujus auxilio numerus oscillationum navis et inclinationes omnes ad horizontem in summa cognoscuntur.

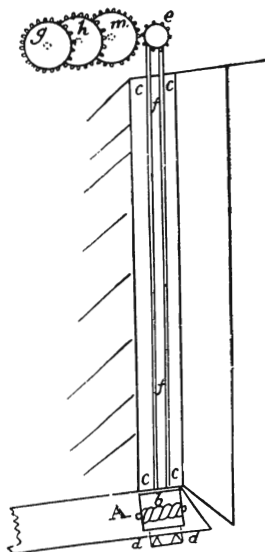
§ 46

Construatur pendulum *A* (fig. XVIII) ad tabulam *BB* firmatum, quae suspensa esse debet cum axe navis parallela, quo in situ secundum longitudinem eosdem angulos efficiat, quos carina, ad horizontem; ad latera vero libere suspensa oscillet. Nam laterales agitationes hunc computum non ingrediuntur. Ad centrum suspensionis artetur rota dentata *C*, hunc in modum,

подцеплена к килю железными крючьями dd и пропущена по штевню в кормовую каюту, закрепляясь верхним концом в палубе. Вокруг колеса b , имеющего общую ось со спиралью, пусть ходит тонкая веревка f и одновременно вокруг колеса e , которое приводит в движение другие колеса, так что определенные опытом обороты колес m , h , g означают сажени, версты, мили и т. д., что всё будет производиться шестернями.

§ 45

При этом, когда корабль поднимается и опускается по волнам, мера пути, указанная описанной машиной, не относится к дуге на поверхности моря, описываемой курсом корабля, а измеряет весьма кривую линию, именно ту, которую описывает ось спиральной лопасти. Выходит, что посредством нашего дромометрического указателя нельзя определить расстояние между местами без другого инструмента, который уместно назвать киматометром и посредством которого можно узнать общее число всех колебаний корабля и его наклонов к горизонту.



Фиг. XVII.

§ 46

Сделать отвес A (фиг. XVIII), укрепленный на доске BB , которая должна быть подвешена параллельно оси корабля, в каковом положении она в продольном направлении производила бы те же углы, что и киль, а в стороны качалась бы на свободном подвесе; ибо боковые качания в этот подсчет не входят. К центру подвеса приспособить зубчатое колесо C

ut quando inclinante puppi recedet A ad D ; tum uncus K prehendat dentes rotae C , et recedendo ab^a D tot gradus deducat a situ pristino, quot recedebat ab obstaculo gg . Sic singulorum fluctuum gradus mensurabuntur singulis recessibus penduli. Rota H indicabit periodos rotae C , atque adeo cognosci poterit dato tempore, quot gradus efficiunt omnes fluctus simul sumti.

§ 47

Ubi haec fiunt, pendulum A quolibet accessu ad obstaculum gg trudit clavum i , qui non ultra per foramen moveri potest, quam ut unum duntaxat dentem rotae M prehendat, et ope elateris e recedere coactus rotam movet, cujus reditum prohibet clavus contrarius p . Periodos hujus rotae notat rota alia N . Adeo igitur hac ratione constabit numerus fluctuum et graduum summa in eodem tempore ex oscillatione navis perfecta, ejusdem instrumenti efficacia.

§ 48

Data igitur summa graduum dividatur in numerum fluctuum; quotus erit communis fluctuationis maximus angulus ad horizontem. Quo cognito, linea curva cum arcu sphaerae terrestris, qui est via navis, comparari et vera mensura itineris elici poterit. Quo autem modo id fieri debeat, non indignum esse videtur thema, quod ingeniosissimis nostrae tempestatis mathematicis elaborandum proponatur.

^a В подлиннике ошибочно ad

таким образом, чтобы, когда A вследствие наклона кормы отступит к D , крючок K захватывал зубцы колеса C и, возвращаясь от ^a D , отводил из прежнего положения столько градусов, насколько он отступал от перегородки gg . Таким образом, градусы каждой волны будут измеряться соответственным отступлением отвеса. Колесо H покажет число обращений колеса C , так что можно будет узнать для данного промежутка времени, сколько градусов составляют все волны, взятые вместе.

§ 47

Когда это происходит, отвес A каждым прикосновением к перегородке gg вдвигает гвоздь i , который может входить в отверстие не далее как настолько, чтобы захватить один зуб колеса M , и вынуждаемый действием пружины e возвращаться в прежнее положение, двигает колесо, обратному вращению которого препятствует упор p . Обороты этого колеса отмечает другое колесо N . Таким образом, следовательно, действием одного и того же инструмента будут показаны и число волн и сумма градусов всех качаний корабля за тот же промежуток времени, действовавших на инструмент.

§ 48

Итак, данную сумму градусов надо разделить на число волн, что даст наибольший общий угол к горизонту. Узнав его, можно будет сравнить кривую линию с дугой земного шара, представляющей путь корабля, и найти истинную меру этого пути. Каким именно образом произвести это [вычисление], кажется нам задачей, достойной того, чтобы предложить ее остроумнейшим математикам нашего времени.

^a В латинском тексте ошибочно к

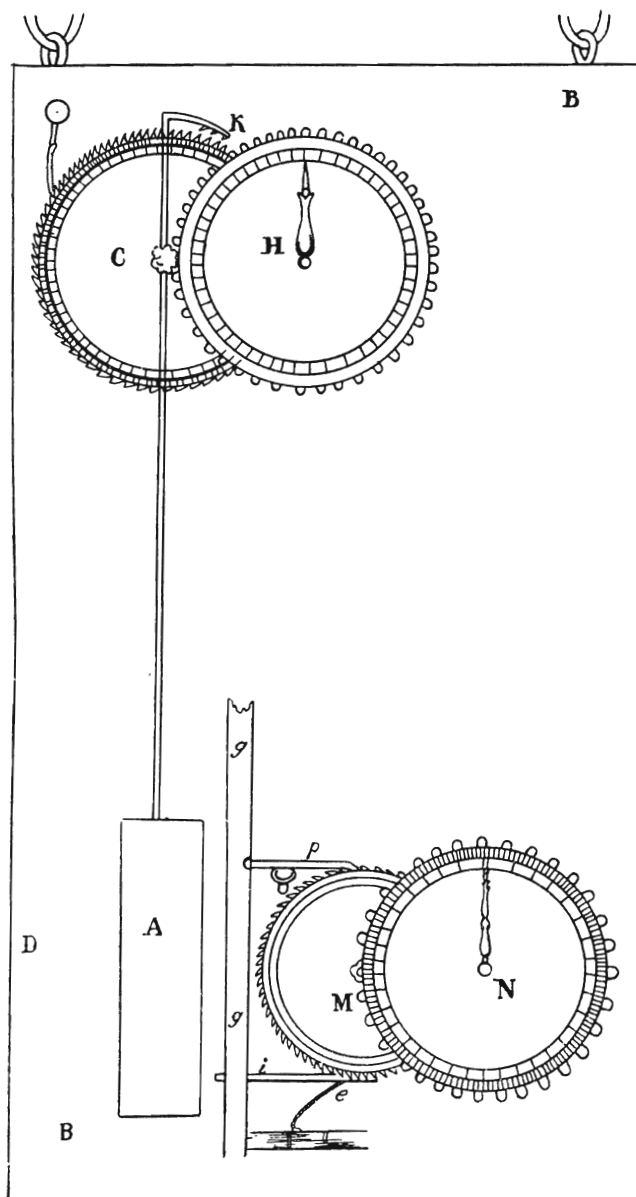
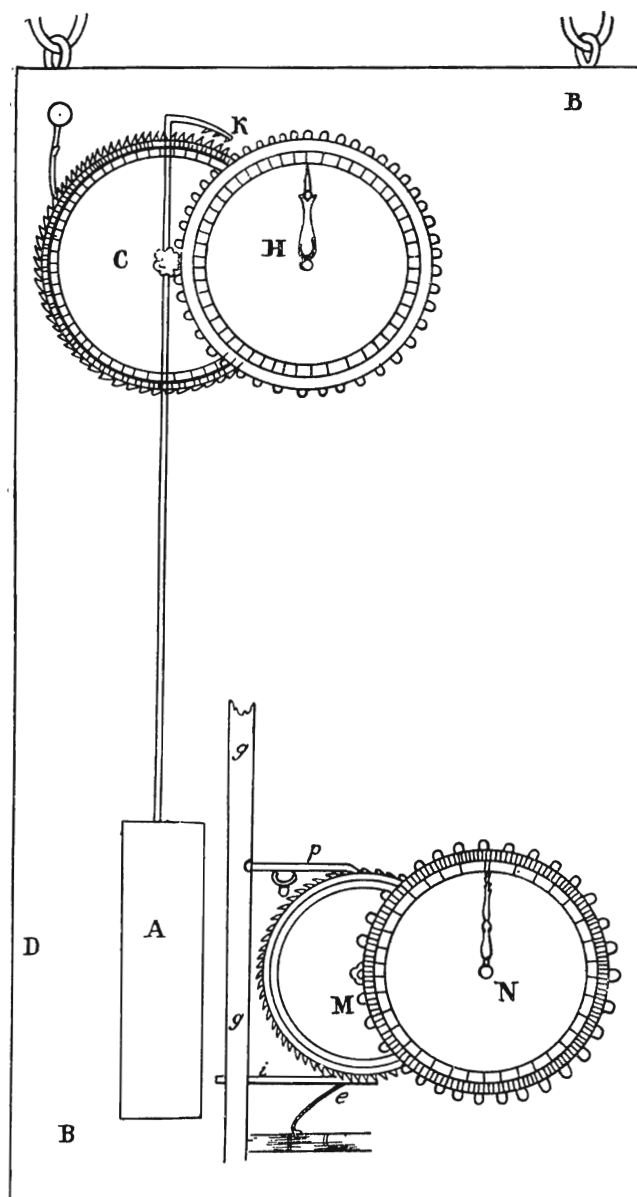


Fig. XVIII.



Фиг. XVIII.

CAPUT III

DE MEDIIS, QUIBIS ERRORES AB INAEQUALITATE CURSUUM
MARIS PROPECTI DETEGI ET CORRIGI QUEUNT

§ 49

Jam quilibet augurari potest, quantum hac un re spei restet ultra cognita hucusque hoc in themate progrediendi, quam primum immensum multitudinem et varietatem cursuum maris pro locorum et temporum differentia, mente concipiet. Vasti errores committuntur, et adhuc commitendi sunt, atque ab instituta sedulo erudita navigatione auxilium et solatium expectandum est. Interim tamen non hic despondendus est animus; sed eo acutius intendendus, quo res magis desperata esse videtur. Nec id nobis objici potest, in superiori capite nos quasi plus quam opus est, in numerandis fluctibus operae insumpsisse; hic vero magnos maris tractus ex computo viae navis exclusos pati et ferre debere. Consolamur Astronomorum exemplo, qui, cum res de fixis et planetis agitur, in scrupulis temporis etiam scrupulosi sunt. Cum vero cometarum circuitus investigant, anni tum solidi inter errores vix reputantur.

§ 51^a

Cum itaque theoria motuum oceani adeo sit imperfecta (de qua tamen perficienda inferius meditationes meas publici juris facere non sine utilitate rei nauticae existimavi) instrumenta sunt primo usurpanda, quibus per intervalla cursus maris possint explorari.

^a В подлиннике § 50 отсутствует.

ГЛАВА III

О СРЕДСТВАХ, КОТОРЫМИ МОЖНО ОБНАРУЖИВАТЬ И ИСПРАВЛЯТЬ ОШИБКИ, ПРОИСШЕДШИЕ ОТ НЕРАВНОМЕРНОСТИ МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ

§ 49

Всякий уже может предвидеть, сколько остается надежды пойти далее того, что известно донныне в этом деле, как скоро представит себе безмерное множество и разнообразие морских течений по разности мест и времен.

Большие ошибки совершаются и неизбежно должны совершаться, и только от усердно разрабатываемого научного мореплавания можно ожидать помощи и утешения. Между тем, однако, не следует терять бодрости духа, но тем более напрягать его силы, чем безнадежнее представляется дело. И нельзя ставить нам в упрек, что в предыдущей главе мы чуть ли не больше, чем надо, приложили старания к исчислению волн, а здесь вынуждены терпеть и допускать, что великие морские протяжения остаются исключенными из расчета пути корабля. Утешаемся примером астрономов, которые, когда речь идет о неподвижных звездах и планетах, внимательны и к секундам времени; когда же они исследуют обращение комет, то целые годы едва считаются за погрешности.

§ 51^a

Итак, когда теория движений океана столь несовершенна (впрочем, я счел небесполезным для морского дела опубликовать ниже свои размышления о ней), приходится сначала употреблять инструменты, которыми морские течения могут измеряться с перерывами.

^a В латинском тексте § 50 отсутствует; § 51 соответствует § 50 русского текста.

§ 52

Praetereo alias notas methodos in id inquirendi, et illam solam praefero omnibus hunc in diem notis, quae in sequenti experientia fundatur: nempe aquam maris moveri eo celerius; quo propior est ad superficiem, in ipsa superficie celerrime; et contra in certa profunditate quietam non sentire motus, sive a ventorum vi, sive a Solis et Lunae actione proficiscantur.

§ 53

Hinc exponendum esse censeo fluctibus globum aëneum *A* (fig. XIX) ex puppi funiculo *f* alligatum ad radium *C*, qui con-

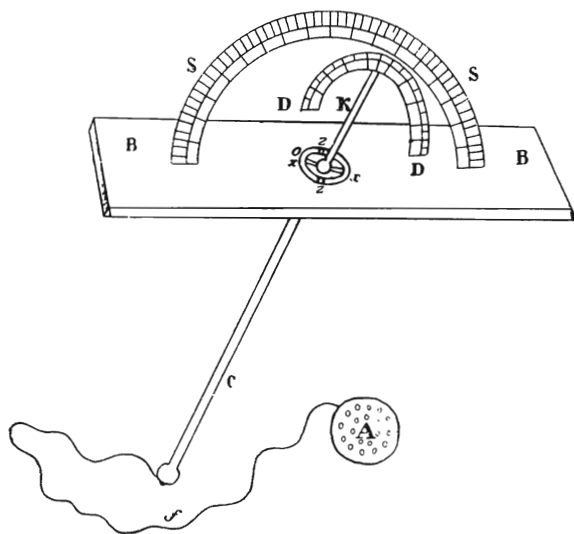


Fig. XIX.

tinuatur in directum cum indice *K*, moto juxta semicirculum *SS* in gradus divisum, instructo et ipso^a in apice semicirculo *DD*,

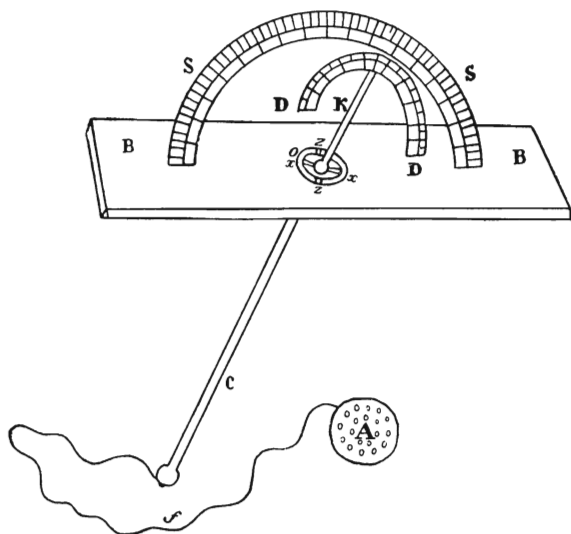
^a В подлиннике ошибочно instructum et ipsum

§ 52

Обхожу другие известные способы исследования этого и всем донныне известным предпочитаю единственный тот, который основан на следующем показании опыта, что морская вода движется тем быстрее, чем ближе она к поверхности, и на самой поверхности всего быстрее; напротив того, на известной глубине она совсем спокойна и не испытывает движений, происходящих либо от силы ветров, либо от действия Солнца и Луны.

§ 53

В этом случае, полагаю я, надо выбрасывать в воду медный шар *A* (фиг. XIX), с кормы привязанный веревкой *f*



Фиг. XIX.

к спице *C*, которая продолжается в прямом направлении указателем *K*, движущимся около полукруга *SS*, разделенного на градусы, и также снабженным на конце полукругом *DD*,

pariter diviso, cum SS perpendiculari. Tota machina firmetur ad tabulam BB , quae fixa haerere debet post puppim exposita. Funiculi longitudo per experientiam determinetur, ut et magnitudo atque pondus globi. Centrum o ita duobus axibus xx et zz asseri BB sit affixum, ut circa eos quaquaversum libere inclinari queat. Nomen salometri instrumento huic non inepte tribui posse videtur.

§ 54

Dispositis rite velis, constituatur navis quasi fixa in maris superficie. Immergatur fluctibus globus A , qui quo profundius descendet, eo majorem sentiet resistentiam quiescentis ad fundum aquae, et intenso funiculo, radius C cum indice K inclinabitur, ostendens actionem motus maris secundum longitudinem navis in semicirculo SS , secundum latitudinem vero in semicirculo DD ad apicem indicis firmato. Ex utraque autem inclinatione facile invenietur vis et directio fluxus maris, quae primo per experientiam ad mensuram sunt redigenda.

§ 55

Nutationes indicis ex fluctuatione navis natae, ad extremitates, quas accedit, sunt sedulo et cum attentione observandae, atque bifariam dividendae; medium vero erit directionis indicium. Et haec regula in usu omnis generis marinorum instrumentorum, ubi navis agitur, est observanda.

CAPUT IV

DE MEDIIS, QUIBUS ERRORES A VARIETATE DECLINATIONIS ACUS MAGNETICAE ORIUNDI DETEGI ET CORRIGI POSSUNT

§ 56

Mappae ad cognoscendam variationem acus magneticae in oceano ex observationibus, equidem non sat accuratis, compositae, quantum ad usum sufficiant, in confesso est apud omnes

равным образом разделенным и перпендикулярным к SS . Всю машину утвердить на доске BB , которая должна быть плотно укреплена за кормой. Длину веревки определить на опыте, как и величину и вес шара. Центр o так прикрепить к доске BB на двух осях xx и zz , чтобы вокруг них было свободное движение во все стороны. Подходящим названием для этого инструмента представляется салометр.

§ 54

Расположив надлежащим образом паруса, остановить корабль почти неподвижно на морской поверхности. Погрузить в море шар A , который будет испытывать тем большее сопротивление покоящейся в глубине воды, чем глубже опустится, и натяжением веревки спица C с указателем K наклонится, показывая на полукруге SS действие морского течения по длине корабля, а на полукруге DD , укрепленном на оконечности указателя, — в стороны. А из того и другого наклонения легко будет определить силу и направление морского течения, установив предварительно меру на опыте.

§ 55

Колебания указателя, порожденные качкой корабля, должны тщательно и внимательно наблюдаться для установления их крайних величин и делиться пополам; среднее покажет действительное направление. И это правило должно соблюдаться при употреблении морских инструментов любого рода, если корабль подвергается волнению.

ГЛАВА IV

О СРЕДСТВАХ, КОТОРЫМИ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ И ИСПРАВИТЬ ПОГРЕШНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ОТ ИЗМЕНЕНИЙ СКЛОНЕНИЯ КОМПАСА

§ 56

В какой степени удовлетворяют практическим потребностям карты для распознавания изменений склонения в море, составленные на основании недостаточно верных наблюдений,

rei nauticae studiosos. Tamen deficientibus certis et indubiis, ante meliores scientiae hujus profectus, sunt non omnino inutilis. Interea modos quosdam proponere, hic non abs re fore duco, quibus forte uti possit nauta, ad cursus sui certitudinem promovendam.

§ 57

Horum prior nil aliud est, quam conjectura aliqua, quae nubilo prorsus coelo utilis esse aliquomodo posse videtur: nempe ea nititur in consensu inclinationis declinationisque acus magneticae. Hic cognitis hactenus illius legibus, cum mappa magnetica comparatus, solus tantummodo solatio esse potest sollicito nautae, nebulosa admodum tempestate. Alter modus multo quidem est certior, sed sine serenitate aliqua coeli, quae per aperturam nubium stellam quamcunque notam sistat oculis, praestare nil potest. Est autem amussium sequenti ratione constructum.

§ 58

Nempe orbis *dd* (fig. XX, XXI), in quo venti depingi solent, moveatur, limbo versante inter forcipem apertam *b*,

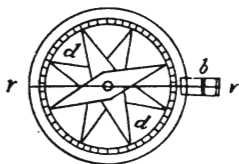


Fig. XX.

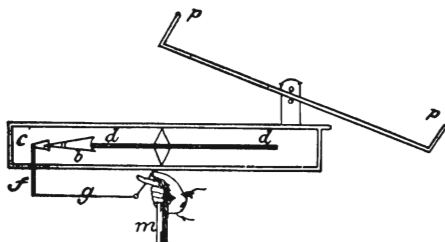


Fig. XXI.

quae, deducta alia forcipe elastica *c*, contrahi, orbem statim omphendere et motum ejus prorsus inhibere possit, ope-

известно всем занимающимся мореходством. Однако, при отсутствии надежных и несомнительных, они не совсем бесполезны, — впредь до дальнейших успехов этой науки. Пока я считаю нелишним предложить здесь некоторые способы, которыми мог бы воспользоваться мореплаватель, чтобы увеличить достоверность своего курса.

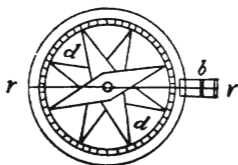
§ 57

Из них первое не что иное, как некая догадка, которая, как кажется, может быть до некоторой степени полезной при совершенно облачном небе; основана на согласии между наклонением и склонением магнитной стрелки. Это согласие, в меру того, насколько донныне познаны его законы, при сравнении с магнитной картой, одно только может послужить утешением озабоченному моряку в очень облачную погоду.

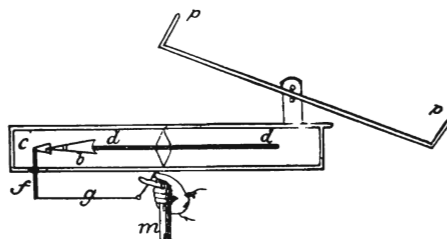
Другой способ много вернее, но ничего не может дать без некоторой ясности неба, открывающей взорам сквозь просвет облаков какую-нибудь известную звезду. Это — компас, устроенный следующим образом.

§ 58

А именно, круг dd (фиг. XX, XXI), на котором обозначаются ветры, должен двигаться так, чтобы его край ходил



Фиг. XX.



Фиг. XXI.

между открытыми щипцами b , которые по отведении других пружинных щипцов c при помощи рычага f и пластинки g ,

vectis *f* et laminae *g*. Etenim sumat manu observator manubium *m*, dirigat pyxidem, ut per dioptras *pp* stellam conspiciat. Quo facto premat digito laminam *g*, eo ipso momento comprehendetur orbis amussii in limbo; tempus signo dato notabitur; et linea *rr*, quae per planum superius forcipis cum linea dioptrarum parallela ducta est, indicabit gradus, quibus acus magnetica distat a circulo verticali stellae observatae, indeque ex tempore cognito invenietur acus declinatio.

§ 59

Haec sunt, quae hoc usque ad tempus aequi bonique faciat nauta nubila tempestate; meliora sumat ex novis correctionibus versariorum correspondentium; optima vero patiens expectet ab erudita navigatione, quam nunc paucis commendare aggredior.

PARS TERTIA

DE ERUDITA NAVIGATIONE

CAPUT I

DE ACADEMIA NAVIGATIONIS INSTAURANDA

§ 60

Res tanti momenti, ut navigatio est, hunc usque in diem sola fere praxi exercetur. Qamvis enim Academiae, palestra et scholae ad navigationis scientiam et exercitia institutae sint; in iis tamen ea solum tractantur, quae jam sunt cognita, eo solum fine, ut juvenes, in hoc negotio instructi, veteranis succedant. At de ejusmodi instituto, quod viris Matheseos, praesertim

могут сжаться, сразу ухватить круг и совершенно остановить его движение. Наблюдатель должен взяться за рукоятку *m* и направить компасную коробку так, чтобы сквозь диоптры *pp* была видна звезда. После этого нажать пальцем пластинку *g*, и в тот же момент край компасного круга будет зажат; подав знак, заметить время, и линия *rr*, проведенная по верхней плоскости щипцов, параллельно линии диоптров, покажет, на сколько градусов магнитная стрелка отстоит от вертикального круга наблюдаемой звезды, а отсюда, зная время, можно будет определить склонение компаса.

§ 59

Вот всё, чем до настоящего времени должен довольствоваться мореплаватель в облачную погоду; лучшее он может почерпнуть от новых поправок, даваемых сопоставлением показаний магнитных стрелок; наилучшего же должен терпеливо ожидать от научного мореплавания, которое я теперь намерен вкратце очертить.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

О НАУЧНОМ МОРЕПЛАВАНИИ

ГЛАВА I

ОБ УЧРЕЖДЕНИИ МОРЕХОДНОЙ АКАДЕМИИ

§ 60

Дело такого значения, как мореплавание, до нынешнего дня ведется почти одной только практикой. Ибо хотя существуют академии, школы и училища для изучения мореплавания и упражнения в нем, однако в них рассматривается только то, что уже известно, с тою единственной целью, чтобы молодые люди, обучившись этому занятию, вступили на место ветеранов. Но о таком учреждении, которое, состоя

Astronomiae, Hydrographiae et Mechanicae gnaris compositum, id praecipuum haberet, ut novis salutiferis inventis navigationis securitatem augerent, nemo, quantum mihi quidem constat, hunc in diem serio curam suscepit.

§ 61

Istiusmodi Academia sive societas facile ab illis instaurari potest, qui ex navigatione tantum acquirunt lucri, ut ad viros eruditos, qui societatem componere possent, sustinendos exiguae, ratione ingentium reddituum ex navigatione resultantium, impen-sae nihili aestimandae essent. Qui viri, pro amplitudine officii, diversis in orbe terrarum locis degentes, in unum conspirarent; et quid quisque hac in re effecerit, ad unum tribunal deferret.

§ 62

Societatis officium esset, 1) ut exemplo operis, quo peregrinationes terra marique factae in compendium redactae sunt Anglorum solertia, opus concinnaret, quod contineret, quidquid in scientia navigandi ad haec tempora praestitum sit, quam ad rem diaria nautica undique contrahenda sunt. 2) Communi consensu statueret, quid praecipue in futurum experiendum sit; quam ad rem subsidia a curatoribus sunt postulanda. 3) Et quod praecipuum est, ad navigationes longinquas suscipiendas convenienti praemio excitarentur viri in Astronomia et Mechanica periti. 4) Penes societatis membra esset iudicium circa itinera navigantium disponenda.

§ 63

Denique congesto stufficiente numero observationum, primum locum in perfectione mereri videtur theoria magnetica, praesertim vero 1) ejus inclinatio et declinatio, 2) inquisitio in

из людей, сведущих в математике и особенно в астрономии, гидрографии и механике, имело бы своей особой задачей новыми спасительными изобретениями увеличить безопасность мореплавания, никто, насколько мне известно, доныне не взял на себя серьезной заботы.

§ 61

Такую академию или общество легко могли бы учредить те, кто получает от мореплавания столько прибыли, что небольшие расходы на содержание ученых, которые составят это общество, должны считаться ничтожными по сравнению с огромными доходами, приносимыми мореплаванием. Эти ученые, по обширности дела, живя в различных местах всего света, работали бы совместно, и каждый представлял бы единому трибуналу то, чего достиг в этом деле.

§ 62

Обязанность академии заключалась бы в следующем. 1) По примеру труда, в котором усердием англичан сведены сокращенные описания путешествий, совершенные по суше и по морю, составить труд, который содержал бы в себе всё, что достигнуто до настоящего времени в мореходной науке, с каковой целью отовсюду надо собрать корабельные журналы. 2) С общего согласия установить, что по преимуществу подлежит дальнейшему исследованию, и затребовать на это вспоможения от попечителей. 3) И самое главное, подобающей наградой поощрять опытных в астрономии и механике людей к предпринятию дальних путешествий. 4) Членам общества принадлежало бы распоряжение маршрутами мореплавателей.

§ 63

Наконец, по собрании достаточного числа наблюдений, первого места в разработке заслуживает: 1) магнитная теория, и особенно магнитное наклонение и склонение, 2) иссле-

veram causam cursuum maris, 3) vera scientia mutationum atmosphaerae, unde tempestates, praesertim vero venti praevideri possent.

CAPUT II

DE CONDENDA VERA THEORIA MAGNETICA

§ 64

Ex observationibus theoriam formare, ex theoria observationes corrigere est optima omnium ratio veritatem stabiliendi, quod praecipue hac in re, quae subtilissima omnium in physicis esse jure censetur, probe tenendum est. Etenim ab illis meditationibus, quae ex paucis adeo phaenomenis cognitis deducuntur, pomposus duntaxat orbi literario offertur calculus, et parum adeo utilitas rei nauticae cepit incrementi: quippe phaenomena pro diversitate locorum et temporum ita variant, ut sola omnis attentionis humanae vim fere obruant. Non hic pulcherrimae sublimiorum mathematicum scientiae aliquid detrahere audeo, quam principem humanae cognitionis agnosco; verum suo tantum loco post collectas, examinatas, distributas et inter se comparatas observationes adhibendam esse censeo.

§ 65

Observationum igitur numerus principale erit in negotio isto subsidium. Illae autem duplicis sunt generis, alterum loco fixo a viris naturae studiosis institutas continet, alterum a navigatoribus rudi Minerva et tumultuarie factas comprehendit. Priores ergo initio in quaerenda causa sequendae sunt, posteriores cum judicio et circumspectione adhibendae. Maxime vero plurimae sunt instituendae meliore methodo.

дование истинной причины морских течений, 3) истинная наука об атмосферных изменениях, которая позволяла бы предвидеть погоду, а особенно ветры.

ГЛАВА II

О СОЗДАНИИ ИСТИННОЙ МАГНИТНОЙ ТЕОРИИ

§ 64

Из наблюдений устанавливать теорию и с помощью теории исправлять наблюдения — таков наилучший способ отыскания истины, и это особенно необходимо иметь в виду в данном деле, которое по справедливости считается самым тонким среди вопросов физики. Ибо из тех рассуждений, которые выводятся на основании совсем немногих известных явлений, ученому миру предлагаются лишь пышные выкладки, а пользы для мореходного дела прибавилось вовсе немного, ибо явления так различны в зависимости от места и времени, что уже сами по себе почти подавляют всякую силу человеческого внимания. Я здесь не дерзаю чем-либо умалить прекраснейшую науку высокой математики, за которой я признаю первенство в человеческом знании, но полагаю, что она должна применяться в своем месте, после того как собраны, исследованы, распределены и сопоставлены между собой наблюдения.

§ 65

Итак, главную помощь в этом деле окажут многочисленные наблюдения. Они могут быть двоякого рода: первый род содержит наблюдения, проводимые естествоиспытателями на постоянном месте, другой охватывает наблюдения, случайно и неискусно произведенные мореплавателями. И вот при разыскании причины надо сначала руководствоваться первыми, а вторые привлекать критически и осторожно. А предпочтительнее всего провести большое число наблюдений лучшим методом.

§ 66

In speculationibus ejusmodi id primo tenendum est mente. Cum unius ejusdemque magnetis partes varient virtute pro varia illarum nobilitate; de vasto telluris corpore quid judicandum sit, satis apparet. Equidem non ex praejudicio, sed ex rei ipsius natura illam magnetem esse censeo. Quippe magnes nil aliud est quam ferri minera, non secus ac orbis terrarum integer: cum nulla fere terrae species inveniatur, quae non rubiginem, ferri indolem, in se prodat; nulla fere regio, quae non venas ferri-feras exhibeat, quarum nobilitas, ut in magnete partium, variat.

§ 67

Ponamus ergo terram esse magnetem ex frustis, seu potius tractibus totius molis heterogeneis, pluribus, diversae virtutis compactam; quae pro situ et vigore suo agunt in acum magneticam; necessario sequetur pro varietate locorum varia illius directio.

§ 68

Haec si in conspectu habere desideras; compinge magnetes aliquot axium et polorum situ congruo, ut speciem alicujus terrellae constituent; adapta ad quemlibet magnetem versorium exiguum; admove in earum vicinitatem magnetem robustiorem, videbis pro vario situ varias versorium directiones. Admove sic magnetes plures, plures observabis in versoriis variationes.

§ 66

При рассуждениях этого рода надо прежде всего иметь в виду следующее. Если части одного и того же магнита различаются по магнитной способности в зависимости от различного их достоинства, то достаточно ясно, как надо судить относительно обширного тела Земли. Ибо на основании не предвзятого убеждения, а самого существа дела, я принимаю ее за магнит. Ведь магнит есть не что иное, как железная руда, точно так же, как и весь земной шар в целом, ибо нельзя найти почти ни одной разновидности земли, которая не обнаруживала бы в себе ржавчину, железо в зачатке; ни одной почти страны, которая не содержала бы железных жил, достоинство которых, как и частей в магните, бывает различно.

§ 67

Итак, примем, что Земля — магнит, составленный из многих разнородных, обладающих различной магнитной способностью частей или, скорее, областей всей ее массы, которые в зависимости от своего положения и силы воздействуют на магнитную стрелку; отсюда с необходимостью воспоследует различное направление последней для различных мест.

§ 68

Кто желает иметь наглядное изображение этого, пусть соединит вместе несколько магнитов, соблюдая соответствие в расположении осей и полюсов, чтобы получить некоторое малое подобие Земли; приспособит к каждому магниту небольшую магнитную стрелку [показывающую наклонение и склонение]; приблизит в их соседство более сильный магнит — и он увидит различные направления стрелок в зависимости от их положения; пусть приблизит несколько магнитов и будет наблюдать несколько изменений направления стрелок.

§ 69

Sic de Tellure cogita. Cum alii istiusmodi magnetes, mempe corpora mundi totalia, illi praesertim viciniora in sphaera activitatis ejus versantur; pro vario situ suo, vario modo magnetismum ipsius turbant, qui pro diversa nobilitate partium Telluris diverse modificatur, atque adeo hac ex causa pro diversitate locorum et temporis directio acus magneticae variat. Si enim integra massa Telluris esset homogenea; magnetismus quoque ratione situs vicinorum planetarum tantum eodem modo passim mutaretur; aut si illorum situs idem persisteret, variatio magnetismi non temporum, sed solum locorum esset.

§ 69^a

Meditationes meae eo hic respiciunt, ut navigantium, imo et terra peregrinantium, attentio excitetur, ad cujuslibet tractus Telluris, quo aditus patet, magnetismum explorandum. Nam sine observationibus, quantumvis multis et fidis, universalem theoriam de variatione acus magneticae condi non posse clarissime patet. Ad frequentes observationes, quae sudo praesertim caelo et sedato mari instituendae sunt, amussium meum (§ 58) descriptum usurpandum et excolendum commendo.

§ 70

Caeterum non inutile fore existimo, si exemplo Hiriano et aliorum instituantur experimenta circa varias terrellas, non eo consilio, ut perfecta similitudo phaenomenorum magnetismi cum nostra Tellure reperiatur: nam heterogenea natura partium

^a В подлиннике § 69 повторяется.

§ 69

О Земле следует думать так. Когда другие магниты этого рода, то есть главные мировые тела, особенно более близкие к ней, оказываются в сфере ее действия, то они, в зависимости от различного своего положения, различным образом возмущают ее магнетизм, который вследствие различных магнитных качеств отдельных частей Земли испытывает неодинаковые изменения, и по этой причине в зависимости от различий места и времени меняется направление магнитной стрелки. Ибо если бы вся масса Земли была однородна, то и магнетизм также менялся бы повсюду только одним и тем же преходящим образом, в зависимости от положения соседних планет; или, если бы сохранялось одно и то же их положение, изменение магнетизма зависело бы не от времени, а только от места.

§ 69^a

Мои размышления здесь направлены к тому, чтобы привлечь внимание путешественников по морю, а также и по суше к исследованию магнетизма каждого участка Земли, куда открыт доступ. Ибо совершенно ясно, что без наблюдений как можно более многочисленных и надежных, невозможно построить общую теорию изменений направления магнитной стрелки. Для частых наблюдений, которые должны производиться преимущественно при ясном небе в спокойном море, рекомендую для употребления и усовершенствования мой компас, описанный в § 58.

§ 70

Впрочем, я считаю бесполезным, если по примеру Гира и других будут поставлены опыты с различными моделями Земли, не в том предположении, чтобы найти совершенное подобие магнитных явлений с нашей Землей, ибо разнород-

^a В латинском тексте § 69 повторяется.

non id imaginari quidem permittit; verum ad generalem quandam legem perveniendi, quam in diversis terrellis directio acus declinatoriae atque inclinoriae pro varietate meridianorum et distantiarum ab aequatore servat: ut inde clarior idea de telluris magnetismo oboriatur.

CAPUT III

DE CONDENDA THEORIA CURSUUM MARIS

§ 71

Quantum motus marium cum motu Solis et Lunae concordent, in confesso est apud omnes. Atque adeo hinc veram theoriam cursum maris petendam esse, littorum et profunditatum habita ratione, nemo ibit inficias. Dicant alii haec phaenomena ab attractione vel pressione proficisci; at mihiurbationis in gravitate nomen convenientissimum esse videtur ex mea sequenti theoria.

§ 72

Corpora mundi totalia materiam gravificam, cum perniciosissimo cursu ferantur, non secum trahere censeo, sed vorticem gravificum quolibet in loco novum circa ipsa formari, exemplo sphaerae phonicae, quae corpore sonoro celerrime moto, in aëre quieto excitatur, ita ut quoscunque velis sonos ocysime in se recipiat. Nec enim fit, nec fieri necesse est, ut aër cum sagitta canora, tantus, quantus sibilum illius propagat, simul cum ipsa pari celeritate volet. Habet enim proprietatem tremulationibus id efficiendi. Qui igitur concipi potest, ut sphaera gravificae materiae immani pernecitate motum planetam comitetur, constans ex materia summe fluida? Ut magnes multis ferramentis vi sua communicata, nullum illius sentit detrimen-

ность частей не позволяет и вообразить этого, но чтобы прийти к некоему общему закону, которому следует направление стрелки склонения и наклонения в различных моделях в зависимости от меридиана и расстояния от экватора, чтобы отсюда возникло более ясное представление о магнетизме Земли.

ГЛАВА III

О СОСТАВЛЕНИИ ТЕОРИИ МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ

§ 71

Общеизвестно, как согласуются движения моря с движением Солнца и Луны, и никто не станет отрицать, что отсюда надо извлекать истинную теорию морских течений, с учетом глубин и [очертаний] берегов. Пусть другие говорят, что эти явления происходят от притяжения или давления; мне наиболее подходящим названием представляется возмущение тяготения, на основании следующей моей теории.

§ 72

Когда главные тела света несутся стремительнейшим движением, они, как я полагаю, не увлекают с собой тяготительную материю, но вокруг них в каждом месте образуется новый тяготительный вихрь, наподобие звуковой сферы, которая при самом быстром движении звучащего тела возбуждается в спокойном воздухе, так что немедленно воспринимает в себя любые звуки. Ибо не бывает и быть не может, чтобы вместе со звучащей стрелой с равной скоростью летел весь тот воздух, который распространяет ее свист: он имеет свойство производить это своими колебаниями. Как же возможно представить, чтобы сфера тяготительной материи, состоящая из вещества высшей текучести, с огромной скоростью сопровождала движущуюся планету? Как магнит, сообщив свою силу многим железным предметам,

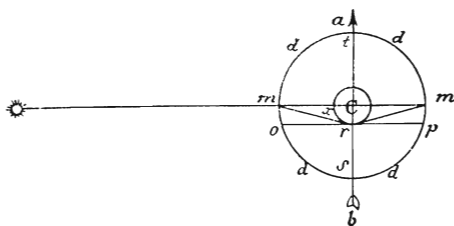
не испытывает никакого в ней ущерба, ибо везде присутствующая материя тотчас восполняет убыль вихря; как камень, кинутый из пращи, не теряет своей силы, сохраняя или, скорее, возобновляя везде свою сферу действия; как железные предметы везде могут приобрести без действия магнита не бывшую у них ранее магнитную силу; как свет, отраженный от движущегося зеркала, стремительно проникает во все стороны, воспринимая от него и фигуры и цвета, — так необходимо, чтобы и вокруг движущейся планеты в каждой точке ее орбиты образовался новый вихрь.

§ 73

Если принять эти положения, то что отсюда следует? Замечено, что свет при распространении испытывает замедление; необходимо допустить это и при образовании тяготительного вихря, и отсюда надо выводить суточное движение Земли и других планет, а также морские течения, как я предполагаю на основании нижеследующего.

§ 74

Пусть ab [фиг. XXII] — часть годичной орбиты Земли; dd — экватор, mt — меридиан, на котором находится Солнце; линии mr от точки, в которой меридиан пересекается с экватором, продолжены до точки r , которая есть центр тяжести, отставший от центра Земли^a C вследствие весьма стремительного движения Земли по орбите, которое не может сопровождаться сейчас же образованием тяготительной сферы; op — круг, проходящий через точку r параллельно эква-



Фиг. XXII.

^a В латинском тексте ошибочно тяготения

lelus transit per punctum r . Hinc patet, lineam sr breviorē esse semidiametro sC , lineam autem rt longiorē. Ex legibus mechanicis de gravitatione notum est, vim gravitatis agere in ratione duplicata inversa distantiarum a centro gravium. Hinc gravitas ad centrum r in s potentior est quam in t . Ex curvilineo autem motu Telluris annuo concluditur materia gravifica Tellurem urgeri ad Solem. Unde denuo patet, illam vires suas exerere etiam un partes Telluris s et t . Verum quemadmodum vires diversa directione agentes se mutuo turbant, pro ratione differentis earum impetus; itaque et vires materiae gravificae ad centrum gravium r in t et s diversimode praepediunt vim gravificam ad Solem: nempe vis in s officit magis quam in t . Consequenter vis gravifica ad Solem in t propter minorem turbationem efficacius agit, et pars Telluris otp celerius Solem versus tendit, quam pars ejus altera osp . Hinc fit, ut pars anterior otp ad Solem inclinet. Interea centrum gravium propter retardationem, quae a formatione novae sphaerae gravificae proficiscitur, fertur ex r ad x ; et hac ratione pars Telluris, respectu motus ejus annui anterior, gravior est semper Solem versus quam posterior: id circo quaerit continuo aequilibrium, nec unquam inveniet, nisi ubi motus illius annuus cessaverit.

§ 75

Quantum Luna et planetae, qui in vicinia Telluris versari saepe solent, centrum gravium r turbent, non hic brevitatis gratia excuti potest; cum etiam multae requirantur hunc in finem observationes. Unde autem id sit derivandum, quod planum aequatoris Telluris non sit parallelum eclipticae, praebet ad conjecturandum ansam ipsius globi terraquei inaequalitas, quam primum enim expendimus in hemisphaerio boreali integram

тору. Отсюда явствует, что линия sr короче полудиаметра sC , а линия rt длиннее. Из законов механики о тяготении известно, что сила тяготения действует в обратном отношении квадратов расстояний центров тяжести. Отсюда, тяготение к центру r в s сильнее, чем в t . А из криволинейности годовичного пути Земли можно заключить, что тяготительная материя теснит Землю к Солнцу. Откуда далее явствует, что она проявляет свои силы и по отношению к частям Земли s и t . Но как силы, действующие в различном направлении, возмущают одна другую соответственно различному их натиску, так и силы тяготительной материи, воздействующие на t и s по направлению к центру тяготения r , различным образом препятствуют силе тяготения к Солнцу: а именно сила в s препятствует больше, чем в t . Следовательно, сила тяготения к Солнцу в t по причине меньшего возмущения действует больше, и часть Земли otr быстрее устремляется к Солнцу, чем другая ее часть osp . Отсюда получается, что передняя часть otr наклоняется к Солнцу. Между тем центр тяготения вследствие отставания, происходящего от образования новой тяготительной сферы, несется от r к x ; и таким образом часть Земли, передняя по отношению к ее годовичному движению, всегда больше тяготеет к Солнцу, чем задняя; поэтому она постоянно ищет равновесия и никогда его не найдет, если только не прекратится ее годовичное движение.

§ 75

Насколько возмущают центр тяготения r Луна и планеты, которые часто бывают в соседстве с Землей, здесь разбирать невозможно по соображениям краткости; к тому же для этого потребовались бы многие наблюдения. А где надо искать причину того, что плоскость земного экватора не параллельна эклиптике, об этом позволяет догадываться неровность самого земного шара. Ибо лишь только мы взвесим,

Europam, Asiam et Americam septentrionalem, et insuper tres quartas partes Africae supra libellam Oceani ascendere; contra vero hemisphaerium australe solam Americam australem^a, nec dum integram, item quartam tantum Africae partem et insulas oceani Indici comprehendit (incognitas terras tam amplas esse non posse, ut hunc resarciant defectum, ex longinquis navigationibus ad austrum constat) tum non sine ratione inferre possumus, centrum gravitatis Telluris non coincidere cum centro gravium, ad quod tendunt corpora cadentia, atque borealem hemisphaerium praeponderare australi; et hinc fieri posse, ut vi superpondii mota terra inter eclipticam et aequatorem efficiat angulum.

§ 76

His ita concessis videamus distantiam s a centro r esse minorem quam tr . Unde in t omnia corpora esse debent leviora, graviora autem in s ; hinc autem sequitur corpus liquidum, ut est aqua, secundum leges hydrostaticas debere descendere in s ^b; in mm elevari, in t° autem adhuc altius surgere; inde communis fluctus quidam circumire terrarum orbem per Oceanum, singulis diebus, qui partem anticam Telluris semper occuparet, si non obstacula continentis, non turbationes a Lunae vi profectae, aliter fluxum aquarum determinarent atque dirigerent. Quantum autem haec cum motu oceani ab ortu ad occasum, cumque aestu illius consentiant, eo tempore dijudicari poterit, quando institutae sequenti modo observationes diversis in locis collectae et collatae, meditato opere in sistema rediguntur.

^a В подлиннике ошибочно borealem

^b В подлиннике ошибочно t

^c В подлиннике ошибочно s

что в северном полушарии над уровнем океана возвышается вся Европа, Азия и Северная Америка, а сверх того три четверти Африки, а южное полушарие содержит только Южную^а Америку, притом не всю, и, кроме того, только четвертую часть Африки и острова Индийского океана (что неизвестные земли не могут быть столь обширными, чтобы возместить эту недостачу, видно из дальних путешествий к югу), мы можем не без основания сделать вывод, что центр тяжести Земли не совпадает с центром тяготения, к которому стремятся падающие тела, и северное полушарие перевешивает южное; отсюда и могло произойти то, что Земля, сдвинутая силой перевешивания, образовала угол между эклипкой и экватором.

§ 76

Допустив всё это, обратим внимание на то, что расстояние s от центра r меньше, чем tr . Поэтому все тела в t должны быть легче, а в s тяжелее; а отсюда следует, что жидкое тело, какова вода, согласно гидростатическим законам, должно опускаться в s ^б, в mm поднятая, а в t ^в стоять еще выше; отсюда, всю Землю должен обходить по океану в течение каждых суток некий общий вал, который всегда занимал бы переднюю часть Земли, если бы препятствия, оказываемые материками, и возмущения, происходящие от силы Луны, не ограничивали и не направляли иначе движение вод. Но насколько это согласуется с движением океана с востока на запад и с его приливами и отливами, можно будет рассудить тогда, когда будут собраны в разных местах, сравнены и приведены в систему в обдуманном труде нижеследующим образом поставленные наблюдения.

^а В латинском тексте ошибочно Северную

^б В латинском тексте ошибочно t

^в В латинском тексте ошибочно s

§ 77

Ex commentariis regiae scientiarum Academiae Parisinae notum est pendulum, ad examinandam directionem gravium, utrum ea constans sit, propositum. Sed omnia haec tentamina,

quantum quidem constat, nemo ultra prosequitur. Forte propter incommoda, quibus longiora hujusmodi pendula obnoxia sunt, cum in brevioribus ejusmodi mutationes animadverti nequeant. Ad renovandas observationes hujus phaenomeni, quod attentione dignissimum est, excogitavi methodum, qua in camera solita inhabitari potest aptari pendulum multarum orgiarum, quod sequenti ratione exsecutus sum. Ad prisma orichalceum orgiam, seu 7 pedes londinenses longum *A* (fig. XXIII, XXIV) firmavi 80 libras plumbi *B*. Superiorem extremitatem suspendi duobus hypomochleis, ad perpendicularum sibi invicem sitis, *cd* innixam, ut

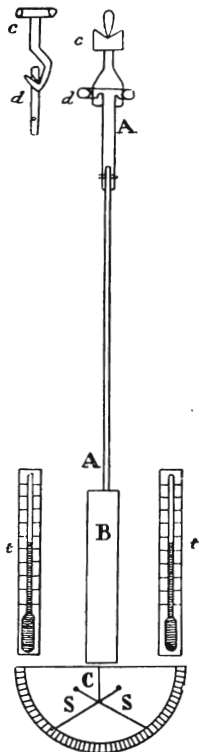


Fig. XXIII.

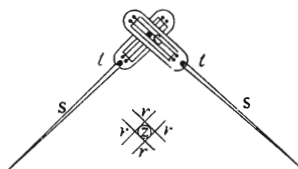


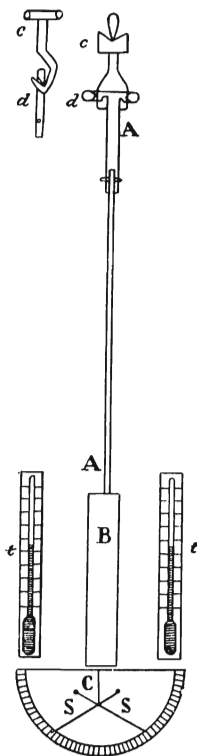
Fig. XXIV.

pendulum oscillare posset ab oriente occidentem versus, nec non juxta lineam meridianam. In centro partis inferioris plumbi firmavi cylindrum *C*, qui oscillante pendulo moveretur libere in brevioribus extremitatibus duorum indicum *SS*, inter duplicatos et perpendiculariter intensos pilos ita

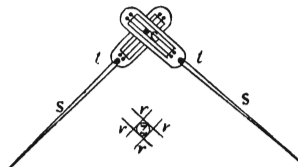
§ 77

Из записок Парижской королевской академии наук известен отвес, предложенный для исследования того, постоянно ли направление тяготения тел. Но насколько известно, никто

более не продолжает этих попыток, может быть, вследствие неудобств, которым подвержены длинные отвесы этого рода, тогда как на более коротких изменения такого рода не могут быть замечены. Для возобновления наблюдений этого явления, которое весьма достойно внимания, я придумал способ расположить в обыкновенной жилой комнате отвес во много сажень, что я осуществил следующим образом. К медному отрезку *A* (фиг. XXIII, XXIV) длиной в сажень, или 7 лондонских футов, я прикрепил 80 фунтов свинца *B*. Верхний конец я подвесил на двух опорах *cd*, расположенных перпендикулярно друг другу, так что отвес мог колебаться и с востока на



Фиг. XXIII.



Фиг. XXIV.

запад и по меридиональной линии. В центре нижней части свинца я укрепил цилиндр *C* так, чтобы он при колебаниях маятника свободно двигался в коротких концах двух стрелок *SS* между сдвоенными и натянутыми перпендикулярно волосами, так что все четыре составляли

ut quatuor efficerent quadratum rr , in quo sectio cylindri z est ut circulus quadrato inscriptus. Hac ratione alter index ostendit motum penduli orientalem et occidentalem, alter borealem atque australem. Distantia centri cylindri C , a centris indicibus utriusque ll , est $3\frac{1}{2}$ lineae; ab his vero ad extremitates linearum 60. Hoc modo longitudo penduli aucta est ad 17 orgyas, seu pedes londinenses 119. Ad testificandum utrinque eundem gradum caloris, posita sunt duo thermometra tt .

§ 78

Observando spontaneas oscillationes ejusmodi magni penduli, animadverti regulares mutationes quarum orientales et occidentales multo sensibiliores deprehendi, quam quae juxta meridianum fiunt, quarumque sexcentas circiter observationes, a me factas, exhibet posita ad calcem opusculi tabula.

§ 79

Utrum a mutatione centri gravium observabile sit augmentum et decrementum reciprocum in gravitate corporum, tentavi inquirere sequenti experimento. Barometrum solitum bb (fig. XXV) imposui globo vitreo cavo ss , diametri decem pollicum. Globum constitui in vase DD pleno aqua frustis glacialibus referta. Foramen X erat obturatum pice, ne aditus pateret aquae in globum; et ut verbo definiam, efficere curavi, ne mutationes gravitatis atmosphaerae, aut caloris et frigoris in aërem globo inclusum et in barometrum bb vires suas exercere possent. Thermometrum t ad indicandum gradum caloris constantem, barometrum vero

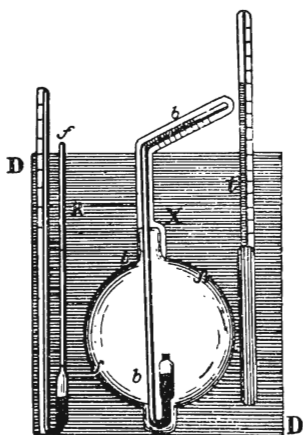


Fig. XXV.

R cum tubulo longo, quo apertura f supra aquam exten-

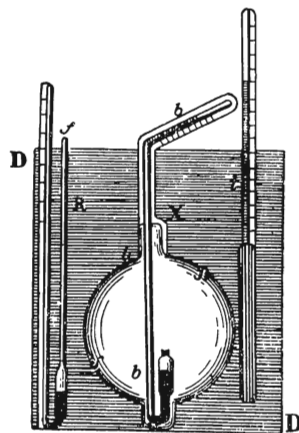
квадрат rr , в котором сечение цилиндра z образовало круг, вписанный в квадрат. Таким образом одна стрелка показывает восточное и западное движения маятника, другая — северное и южное. Расстояние центра цилиндра C от центров обеих стрелок ll составляет $3\frac{1}{2}$ линии, а от них до концов 60 линий. Таким образом длина маятника увеличилась до 17 сажень, или 119 лондонских футов. Для проверки равенства температуры по обеим сторонам поставлены два термометра tt .

§ 78

Наблюдая самопроизвольные колебания этого большого маятника, я заметил правильные изменения, из которых восточные и западные оказались гораздо более ощутительными, чем происходящие по меридиану, и наблюдения над которыми, сделанные мною в числе около шестисот, представляет приложенная в конце книжки таблица.

§ 79

Бывает ли от изменения центра тяготения доступное наблюдению попеременное увеличение и уменьшение веса тел, я пытался исследовать таким опытом. Обыкновенный барометр bb (фиг. XXV) я вложил в полый стеклянный шар ss десяти дюймов в диаметре. Шар я поместил в сосуд DD , наполненный водой, густо смешанной с мелким льдом. Отверстие X было замазано смолой, чтобы воде был прегражден доступ в шар; одним словом, я старался достигнуть того, чтобы изменения тяжести атмосферы или теплоты и холода не оказывали действия на воздух, заключающийся в шаре, и на барометр bb . В ту же воду были погружены термометр t для показания постоянства



Фиг. XXV.

deretur, ad elevationem mercurii in utroque barometro comparandam, aquae eidem erant immersa. Ex isto apparatu cognoscere cupiebam, utrum in propria gravitate mercurii vicissitudines observari possent. Multae difficultates, ab inconstantia tempestatis et ab ineunte vere praesertim exortae, prohibuerunt certum quid judicare de observatis mutationibus ejusmodi barometri. Sequento hyeme spero, iteratis experimentis et observationibus volento deo, veritatem erutam iri posse, erudito orbi proponendam.

§ 80

Caeterum cum haec experimenta et observationes requirunt sedulam repetitionem et verificationem; idcirco suadeo omnibus industriis arcanorum naturae indagatoribus, ut in antiquis lapideis aedificiis, in quibus nulla declinatio a perpendiculari timeri possit, quae observationes turbaret, suspendant similes machinas, quae quo longiores et graviores, eo meliores esse debent. Profunda cella sub observatorio astronomico Parisino ab omni suspitione nutationis libera, praesertim autem putei metallifodinarum in Saxonia et Hercinia, hunc in usum optime adhiberi possent: si eruditi ibi incolae exiguam impensam insumere et operam navare vellent. Praetereo quid in Indiarum regionibus ad hanc theoriam, quae ad navigationis certitudinem quam plurimum conferre potest, condendam et excolendam prodessent peregrinantes eruditi, eorumque fautores.

CAPUT IV

DE PRAESAGIO TEMPESTATUM, PRAESERTIM VENTORUM

§ 81

Prognostica mutationum atmosphaerae quam utilia atque necessaria sint, probe novit agricola, qui tempore satus et messis sudam tempestatem, interea temperatam calore pluviam

температуры и барометр R с длинной трубкой, отверстие которой f возвышалось над водой, для сравнения высоты ртути в обоих барометрах. Посредством этого аппарата я хотел узнать, наблюдаются ли изменения в собственной тяжести ртути. Многие затруднения, возникшие от непостоянства погоды и особенно от начавшейся весны, воспрепятствовали вынести определенное суждение на основании наблюдавшихся в этом барометре изменений. Надеюсь, что в следующую зиму, повторив опыты и наблюдения, я смогу, с божьей помощью, обнаружить истину и предложить ее ученому свету.

§ 80

Впрочем, так как эти опыты и наблюдения требуют усердного повторения и проверки, то я советую всем прилежным исследователям таинств природы подвесить в старых каменных зданиях, где можно не опасаться никакого отклонения от перпендикуляра, которое могло бы нарушить наблюдения, подобные приборы, которые чем длиннее и тяжелее, тем должны быть лучше. Превосходно мог бы послужить для этой цели глубокий погреб под Парижской астрономической обсерваторией, свободный от всякой вероятности колебания, а особенно шахты металлических рудников в Саксонии и Гарце, если бы живущие там ученые пожелали взять на себя небольшой расход и приложить свой труд. Не говорю о том, как могли бы содействовать построению и разработке этой теории, имеющей величайшее значение для безопасности мореплавания, ученые-путешественники в областях обеих Индий и их покровители.

ГЛАВА IV

О ПРЕДСКАЗАНИИ ПОГОДЫ, А ОСОБЕННО ВЕТРОВ

§ 81

Как полезно и необходимо предвидеть изменения атмосферы, хорошо знает земледелец, который в пору посева и жатвы желает ясной погоды, а в промежутке — дождя, со-

desiderat; non minus novit nauta, qui quam esset fortunatus, si digito monstrare posset eam regionem, unde perseverantes exspectandi sint venti, unde subitae ingruant procellae.

§ 82

Haec omnia expectanda sunt a vera theoria, de motu circa globus Telluris corporum fluidorum, nempe aëris et aquae. Iisdem causis utrumque elementum in illo motu obedit, nisi quod aër, praeter mutationes a varia gravitate profectas, subeat etiam vicissitudines vi radiorum solis productas, nec non caloris subterranei, qui hyeme per aperta maria in atmosphaeram propagatur.

§ 83

Ex observationibus et ratiociniis intellexi formari fluctus ejusmodi, qui ex theoria (§ 76) sequuntur, in magnis fluidis corporibus circumfusi Telluri. Mirus deprehenditur consensus sub zona torrida inter ventorum constantiam et elevationem mercurii in barometro parum mutabilem. Quamvis autem antea existimaverim majorum motionum barometri et ventorum varietatem, polos versus, solam causam esse collisionum et recessionum aëris in diversis terrarum plagis, quarum prima elevationem, posteriore depressionem mercurii produci, verum tamen re penitus investigata animadverti collisionem ventorum fieri in atmosphaera inferiore, quia mutationes a Solis calore profectae in ea majores fiunt, et pro ratione illius majores in collisione ventorum effectus producant necesse est. Cum vero notum sit, inferiorem regionem atmosphaerae sub zona torrida multo altius extendi, quam in climatibus extra illam sitis: hinc et mutationes barometri multo majores fieri oportere: praesertim

единенного с теплом; не менее того знает это и моряк, который сколь был бы счастлив, если бы мог пальцем указать ту область, откуда можно ожидать постоянных ветров, и откуда грянет внезапная буря.

§ 82

Всего этого можно ожидать от истинной теории движения вокруг земного шара жидких тел, а именно воздуха и воды. Оба элемента повинуются в этом движении одним и тем же причинам; если не считать того, что воздух, кроме изменений, происходящих от изменяющейся тяжести, подвержен еще переменам, производимым силою солнечных лучей, а также подземного тепла, которое зимой сквозь открытые моря распространяется в атмосферу.

§ 83

На основании наблюдений и рассуждения я понял, что в великих жидких телах, обтекающих Землю, образуются волны такого рода, как это следует из теории (§ 76). В жарком поясе наблюдается удивительное соответствие между постоянством ветров и мало изменяющейся высотой ртути в барометре. И хотя я раньше считал, что значительные движения барометра и изменчивость ветров по направлению к полюсам являются единственной причиной столкновения и расхождения воздуха в различных областях Земли и что первое производит повышение, а второе — понижение ртути, однако, глубже исследовав дело, я усмотрел, что столкновения ветров происходят в нижней части атмосферы, потому что здесь солнечное тепло вызывает большие изменения, которые по необходимости должны производить большее действие в отношении столкновения ветров. А так как известно, что нижняя область атмосферы в жарком поясе простирается гораздо выше, чем в местах, вне его лежащих, то здесь и изменения барометра должны быть гораздо больше; тем бо-

cum in regionibus aequatori adjacentibus violentiores quam in zonis temperatis fiant ventorum collisiones, non habita ratione perpetuo ventorum flatu ab oriente.

§ 84

Itaque principem causam insignium variationum barometri his in regionibus agnosco fluctus in atmosphaera, majores quam sub zona torrida. Quippe regionum atmosphaerae superiorum aër Solis et Lunae cursui obsecundare facilius hic potest; e. g. in latitudine 60 graduum, quam sub ipso aequatore; cum istius gradus longitudinis sit duplae. Hinc aërem ad 60 gradus promptius in fluctum posse accumulari, altius surgere, et locum illum atmosphaerae gravius onerari; quoque angustius ad polum circuli aequatori paralleli contrahuntur, eo altiores surgere fluctus, majores in barometro produci mutationes.

§ 85

Interea istiusmodi fluctuum regularis series fieri nequit, propter Solis variabilem calorem, et ejus quem intestina Telluris per aperta maria aëri communicant. Omnia haec nulla ratione magis quam ex vera theoria, fidis iisque frequentibus observationibus mutationum aëris undique, ut et ex navigantium diariis depromptis, in ordinem redigi et stabiliri debent. Praecipue vero si in variis orbis terrarum partibus, diversis in regionibus instaurarentur observatoria meteorologica autographa, quorum dispositio et institutio, cum plerisque novis instrumentis, jam diu a me excogitata, singularem requirit descriptionem.

§ 85^a

Pro coronide propositarum meditationum de praesagio tempestatum, voto navigantium pro virili satisfacturus, offero

^a В подлиннике § 85 повторяется.

лее, что в областях, прилегающих к экватору, происходят более бурные столкновения ветров, чем в умеренных поясах, несмотря на постоянно дующие с востока ветры.

§ 84

Итак, главной причиной значительных изменений барометра в наших областях я считаю валы в атмосфере, бóльшие, чем под жарким поясом. Ибо воздух верхних слоев атмосферы здесь, например, на широте 60 градусов, легче может следовать за движением Солнца и Луны, чем под самым экватором, ибо его градусы долготы вдвое больше. Поэтому воздух на широте 60 градусов может скорее собраться в вал, выше подняться и больше отягчает тот участок атмосферы; и чем теснее стягиваются у полюса круги, параллельные экватору, тем выше поднимаются валы и тем бóльшие производят изменения барометра.

§ 85

При этом ряд таких волн не может быть правильным, вследствие изменчивости тепла как солнечного, так и того, которое сообщает воздуху внутренность Земли через открытые моря. Всё это должно быть приведено в порядок и установлено не иначе как на основании истинной теории и надежных и частых наблюдений над изменениями воздуха, собранных отовсюду, как и из корабельных журналов. А особенно, если бы в различных частях земного шара в разных областях были учреждены самопишущие метеорологические обсерватории, расположение и устройство которых, со многими новыми инструментами, уже давно мною обдуманное, требует особого описания.

§ 85^a

В заключение изложенных размышлений о предсказании погоды, чтобы по мере сил удовлетворить желаниям море-

^a В латинском тексте § 85 повторяется.

illis barometri marini novam speciem. In confesso est apud omnes, quam utile sit praevidere violentas et periculosas procellas. Eas super terra praenunciat ante horas aliquot, aliquando ante diem solidum, in barometro mercurius, subito descensu ad insignem depressionem; aliquando vero ascensu. Barometrum, quod vulgo usurpari solet, in mari prorsus est ineptum. Idcirco compono marinum barometrum ex duobus thermometris, alterum ex spiritu vini rectificatissimo; alterum aëreum quod etiam manometrum nuncupatur (fig. XXVI). Utrumque ad eandem tabulam in situ horizontali firmatum, reducatur ad terminos more solito; nempe notetur gradus

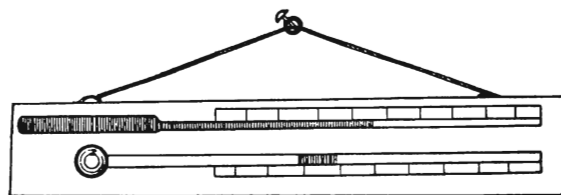
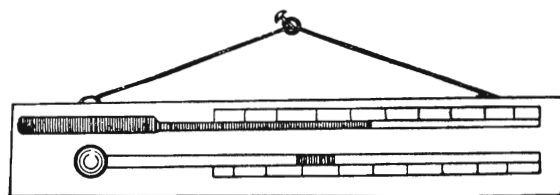


Fig. XXVI.

utriusque, quem ostendunt in aqua sub glacie, in termino congelationis; tandem gradus 90-simus sumatur pro termino altero; denique altitudo barometri ejus temporis, quo duo haec thermometra ad certos gradus determinata sunt. Certum autem est thermometrum spirituosum mutationes duntaxat caloris indicare, aëreum vero simul etiam variam gravitatem atmosphaerae sentire. Hinc fiet, ut quando utrumque thermometrum concordi passu gradus mutat, significat illum gradum barometri esse, ad quem surgebat mercurius, cum thermometra conficerentur. Sin autem aëreum thermometrum propius ad globum contrahitur, indicat atmosphaeram factam esse graviorem, et in barometro mercurium surgere; e contrario autem si in eodem thermometro mercurius

плавателей, я предлагаю им новую разновидность морского барометра. Всеми признано, как полезно предвидеть сильные и опасные бури. На суше их предсказывает за несколько часов, а иногда и за целые сутки, внезапное падение ртути в барометре со значительным понижением уровня, а иногда и подъем ее. Обычно применяемый барометр в море вовсе непригоден; поэтому я составляю морской барометр из двух термометров, одного из самого чистого винного спирта, другого — воздушного, называемого также манометром (фиг. XXVI). Оба укрепляются на одной доске в горизонтальном положении и приводятся к кардинальным точкам



Фиг. XXVI.

обычным образом, а именно на каждом обозначается градус, который они показывают в воде подо льдом, на точке замерзания; затем в качестве другого конечного пункта берется 90-й градус; наконец, отмечается высота барометра в то время, когда оба эти термометра были приведены к определенным градусам. Известно, что спиртовой термометр показывает только изменения теплоты, а воздушный вместе с тем ощущает и различия в тяжести атмосферы. Вследствие этого, когда оба термометра согласно изменяют свои показания, то это означает тот градус барометра, до которого поднималась ртуть, когда изготовлялись термометры. Если же воздушный термометр стягивается ближе к шарикю, то это означает, что атмосфера стала тяжелее и ртуть в барометре поднялась; а если, напротив, в том же термометре ртуть

longius a bulbo recedat, quam spiritus in altero; atmosphaeram reddi leviolem, et barometri mercurium descendere.

CONCLUSIO

Quicumque perpendit tot discrimina, quibus non solum naves, immenso labore et sumptu exstructae, atque pretiosis mercibus onustae; sed etiam vitae hominum exponantur, non mirum esse censebit eruditorum plerosque in exquirendis infinitis et variis mediis ad illa removenda idoneis sedulo versari. Ad salvanda tot et tanta bona, omnibus annitendum est viribus, et tam vastus atque horrendus Gygas, quantum novimus Oceanum, omni certaminum vi, omni stratagematum artificio adoriendus est. Item excussis diversi generis causis, quibus navigantes a proposito itinere deflecti solent, nemo superfluum esse censebit varium instrumentorum apparatus. Quippe alio modo mutatur directio virtutis magneticae, non cursibus marium, non flatibus ventorum pedissequa. Alio cursu movetur Oceanus, spreto acus magneticae situ. Alio impetu feruntur fluctus, non acus magneticae directioni, non meatibus maris, sed ventorum imperio obtemperantes. Res natura diversae diversa requirunt machinamenta. Ipse quoque rerum Conditor fabrefecit ad visionem oculos, refractioni radiorum luminis convenientes; ad auditum aures, proprietatibus tremuli aëris congruas; construxit et ad alios sensus excitandos diversa, sed idonea organa. Ergo contra tot varias actiones, imo invasiones turbulenti maris, omnes vires iudicii, divitiarum et potentiae sunt intendendae. O utinam omnes labores, curae, sumptus, et hominum infinita multitudo, quae belli violentia consumuntur, eradicantur, in usum pacatae et eruditae navigationis adhibita essent! Jam non solum incognitae adhuc habitati orbis regiones, non solum sub inaccessis adhuc polis glacie

дальше отступает от шарика, чем спирт в другом, то атмосфера стала легче и ртуть в барометре опустилась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассудив, скольким опасностям подвергаются не только корабли, построенные с огромным трудом и издержками и нагруженные ценными товарами, но и жизни людей, никто не сочтет удивительным, что множество ученых усердно занимаются изысканием бесчисленных и разнообразных средств, пригодных для их устранения. Для спасения стольких и столь больших ценностей надо приложить все усилия и обратить всю силу сражений и все ухищрения стратегии против столь великого и страшного исполина, какого мы видим в океане. Равным образом, представив себе все различные причины, которые могут отвратить мореплавателей от предположенного пути, никто не сочтет излишним разнообразное изобилие инструментов, ибо иными причинами изменяется направление магнитной силы, не соответствуя ни течениям морей, ни дуновению ветров; иным движением ходит океан, презирая положение магнитной стрелки; иным стремлением несутся волны, не подчиняясь ни направлению магнитной стрелки, ни течению моря, но только власти ветров. Вещи, различные по природе, требуют различных приспособлений. Сам творец мира создал для зрения глаза, приспособленные для преломления световых лучей; для слуха — уши, соответствующие свойствам колеблющегося воздуха; устроил и для возбуждения других ощущений различные и соответственные органы. Итак, против стольких различных действий или, вернее, нападений бурного моря следует напрягать все силы ума, богатства и могущества. О, если бы все труды, заботы, издержки и бесконечное множество людей, истребляемые и уничтожаемые свирепством войны, были обращены на пользу мирного научного мореплавания! Не только были бы уже открыты донныне неизвестные области обитаемого мира и соединенные

conjuncta littora essent detecta: verum etiam ipsius fundi maris mysteria, sollicita hominum industria, potuisse expiscata esse videntur. Ex mutua inter gentes communicatione rerum exuberantium in quantum excrevisset nostra prosperitas; et lumen scientiarum quantum clarius effulsisset, reseratis novis naturae arcanis!

Tantum exoptatissimum successum post pacatam belli procellam in Europa, post heroicis ausus Rossiaci exercitus, cupimus et speramus. Et cum animo repraesentamus nuper celebratam memoriam sacratissimae unctionis et impositionis imperialis diadematis, quo clementissima autocrator nostra, initum patrium et avitum imperium firmavit, quod foederis instar divinae, erga nos clementiae colimus; non alia mente esse possumus, quam quod illius felicitate amplificata mirabimur nostra commoda, terra marique; et communis laetitia cum celeberrima illius fama omni exemplo superior in aeternum permanebit.

Finis

APPENDIX I

Interea temporis, cum hoc opusculum fere excusum esset, incidit mihi nova species instrumenti, quod quamvis sit mole exiguum; tamen instituendis observationibus ad tempus latitudinum et longitudinum in mari, sudo coelo et noctu, inveniri esse videtur sufficientissimum; atque his dotibus praeditum, 1) quod sine ulla divisione quadrantis quaesitum tempus in loco navis, item latitudinem et longitudinem ostendat, 2) omnes turbationes observationum a nebuloso horizonte, 3) a refractione profectas removeat, 4) propter simplicitatem et exiguum molem a quocunque nauta sit parvo pretio parabile. Consistit autem etiam ex duobus speculis, ut sunt supra descripta. Determinatio situs Lunae ratione fixarum pariter eo reducitur, ut limbus ejus unus vel uterque etiam observetur in eodem circulo verticali

со льдом берега у недоступных доныне полюсов, но могли бы быть, кажется, обнаружены неустанным усердием людей тайны самого дна морского. Насколько возросло бы наше благосостояние от обмена избыточествующих вещей между народами и насколько ярче заблистал бы свет наук после раскрытия новых тайников природы!

К таким желанным успехам обращаем мы наши помыслы и надежды после успокоения военной бури в Европе и после героических деяний российского воинства. И представляя недавно празднованное священное помазание и венчание на родительское и прародительское царство всемилостивейшей самодержицы нашей, которое мы чтим как залог божественной к нам милости, мы не можем не исполниться в душе восхищения ее счастьем, умножившим наше благополучие на суше и на море, и всеобщая радость с громкою ее славою навеки пребудет превыше всякого примера.

Конец

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Между тем, как эта работа печаталась, я изобрел новый инструмент, который хотя размером невелик, однако представляется весьма пригодным к проведению наблюдений для нахождения времени, широт и долгот в море при ясном небе и ночью и обладает следующими преимуществами: 1) что без всякого деления квадранта показывает искомое время на месте корабля, а также широту и долготу, 2) устраняет все нарушения наблюдений, происходящие от облачного горизонта и 3) от рефракции, 4) вследствие простоты и небольшого размера может быть приобретен каждым мореплавателем за малую цену. Состоит он из двух зеркал так же, как и описанные выше. Определение положения Луны по отношению к неподвижным звездам сводится также к тому, что один ее

cum aliqua stella fixa. Ad hanc methodum describendam et utilem reddendam proximum otium destinavi.

Caeterum cujuslibet instrumenti hic propositi confectionem atque in praxi examen et descriptionem quantum in me est, curabo, publici juris omnia sigillatim facturus.

Hic admonendus est lector, figuram [XXVII], cujus descriptio in opusculo omissa est, repraesentare observatorium ad

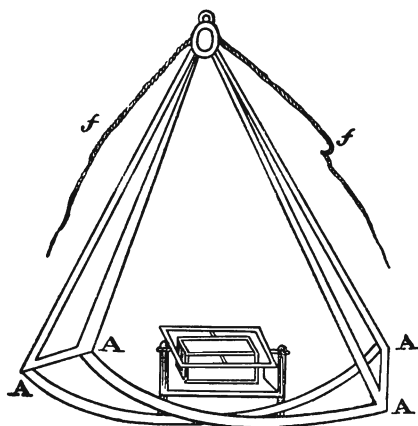


Fig. XXVII.

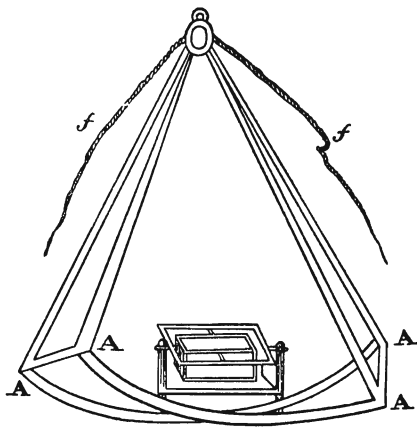
instituendas plures observationes nauticas super terra, ut trabibus incurvis *AA*, situ perpendiculari invicem firmatis, innixum observatorium nauticum possit in similitudinem navis fluctibus agitatae moveri, prehensis funibus *ff*; atque observator a juventute assuescat nutationes navis eludere corporis libratione, conspirante cum aequilibrio nautico, quod re ipsa, cum

mare turbulentum est, ad malum *r* (fig. VII) et palum ferreum *s*, ope cochleae *t*, firmari potest.

край, или и оба, наблюдается на одном и том же вертикальном круге с какой-либо постоянной звездой. Для описания этого метода и практической его разработки я предназначил свой ближайший досуг.

Впрочем, я озабочусь, насколько от меня зависит, изготовлением, практическим испытанием и описанием каждого предложенного здесь инструмента, предполагая издать каждое в отдельности.

Здесь необходимо обратить внимание читателя на то, что фигура [XXVII], описание которой в работе опущено, изображает обсерваторию для производства многих морских наблюдений на суше, причем обсерватория, расположенная на кривых брусьях *АА*, скрепленных во взаимно перпендикулярном положении, может при помощи канатов *ff* двигаться наподобие корабля, носимого волнами; и наблюдатель смолу приучается ускользать от колебаний корабля движениями тела, чему содействует и морское равновесие, каковое и в действительности, когда море бурно, можно прикрепить к мачте *r* (фиг. VII) и к железному пруту *s* при помощи винта *t*.



Фиг. XXVII.

APPENDIX II

CONTINENS OBSERVATIONES DIRECTIONUM PENDULI, QUAE
OSTENDUNT MUTATIONES CENTRI GRAVIUM

Martius	O. O.	B. A.	Martius	O. O.	B. A.
13 4 p.	$2\frac{1}{4}+$	$90\frac{1}{8}$	17 6 m.	$2\frac{8}{10}+$	$90\frac{6}{10}$
14 7 m.	3—	$90\frac{1}{6}$	— 7 m.	$2\frac{1}{4}$	$90\frac{1}{2}$
— $9\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{5}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— 9 m.	$2\frac{1}{5}$	$90\frac{1}{2}$
— 1 p.	$2\frac{3}{8}$	90—	— 11 m.	2—	$90\frac{1}{2}$
— 5 p.	$2\frac{1}{2}$	90—	— 12 m.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 10 p.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— $1\frac{1}{2}$ p.	$1\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$
— 12 p.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— 4 p.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$
15 $7\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{1}{8}$	$90\frac{1}{6}$	— 6 p.	$1\frac{8}{10}$	$90\frac{4}{10}$
— 9 m.	$3\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{2}$	— 12 p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 2 p.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$	18 4 m.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 6 p.	$2\frac{4}{6}$	$90\frac{6}{10}$	— $5\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{1}{2}$
16 6 m.	$3\frac{2}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— $7\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— $9\frac{1}{2}$ m.	3—	$90\frac{6}{10}+$	— $10\frac{1}{2}$ m.	2—	$90\frac{3}{10}$
— $1\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— 12 m.	$1\frac{6}{10}$	$90\frac{1}{4}$
— $4\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{2}$	— 1 m.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{4}$
— $11\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— $6\frac{1}{2}$ p.	2—	$90\frac{4}{10}$

ПРИЛОЖЕНИЕ II,
СОДЕРЖАЩЕЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ МАЯТНИКА,
ПОКАЗЫВАЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯГОТЕНИЯ

Март	В. Э.	С. П.	Март	В. Э.	С. П.
13 4 в.	$2\frac{1}{4}+$	$90\frac{1}{8}$	17 6 у.	$2\frac{8}{10}+$	$90\frac{6}{10}$
14 7 у.	3—	$90\frac{1}{6}$	— 7 у.	$2\frac{1}{4}$	$90\frac{1}{2}$
— $9\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{5}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— 9 у.	$2\frac{1}{5}$	$90\frac{1}{2}$
— 1 в.	$2\frac{3}{8}$	90—	— 11 у.	2—	$90\frac{1}{2}$
— 5 в.	$2\frac{1}{2}$	90—	— 12 у.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 10 в.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— $1\frac{1}{2}$ в.	$1\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$
— 12 в.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$	— 4 в.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$
15 $7\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{8}$	$90\frac{1}{6}$	— 6 в.	$1\frac{8}{10}$	$90\frac{4}{10}$
— 9 у.	$3\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{2}$	— 12 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 2 в.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$	18 4 у.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— 6 в.	$2\frac{4}{6}$	$90\frac{6}{10}$	— $5\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{1}{2}$
16 6 у.	$3\frac{2}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— $7\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
— $9\frac{1}{2}$ у.	3—	$90\frac{6}{10}+$	— $10\frac{1}{2}$ у.	2—	$90\frac{3}{10}$
— $1\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— 12 у.	$1\frac{6}{10}$	$90\frac{1}{4}$
— $4\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{2}$	— 1 в.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{4}$
— $11\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{6}{10}$	— $6\frac{1}{2}$ в.	2—	$90\frac{4}{10}$

Martius	O. O.	B. A.	Martius	O. O.	B. A.
18 10 p.	2—	$90\frac{3}{10}$	21 4 p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}+$
19 $6\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{3}{10}$	— 7 p.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{3}{10}$
— 8 m.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{3}{10}$	— 10 p.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{3}{10}$
— $10\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}$	22 6 m.	3—	$90\frac{1}{4}$
— 1 p.	$1\frac{9}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 7 m.	3+	$90\frac{1}{4}+$
— $5\frac{1}{2}$ p.	2—	$90\frac{2}{10}$	— 10 m.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}$
— 8 p.	2—	$90\frac{1}{4}$	— 1 p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{10}$
— $9\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{4}+$	— 5 p.	$2\frac{3}{10}+$	$90\frac{1}{10}+$
20 5 m.	$2\frac{6}{10}$		— $8\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}$
— 6 m.	$2\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— $10\frac{3}{4}$ p.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}+$
— $7\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{4}{10}$	23 $6\frac{1}{4}$ m.	$2\frac{6}{10}+$	$90\frac{2}{10}$
— $10\frac{1}{4}$ m.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— 8 m.	$2\frac{7}{10}+$	$90\frac{2}{10}$
— 12 m.	$2\frac{2}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— $9\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}+$
— 5 p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 1 p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 9 p.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 6 p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 11 p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{4}$	— 10 p.	2—	$90\frac{2}{10}$
21 $6\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	24 5 m.	$2\frac{1}{2}$	$90+$
— 8 m.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	— 6 m.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}$

Март	В. З.	С. П.	Март	В. З.	С. П.
18 10 в.	2—	$90\frac{3}{10}$	21 4 в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}+$
19 $6\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{3}{10}$	— 7 в.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{3}{10}$
— 8 у.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{3}{10}$	— 10 в.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{3}{10}$
— $10\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}$	22 6 у.	3—	$90\frac{1}{4}$
— 1 в.	$1\frac{9}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 7 у.	3+	$90\frac{1}{4}+$
— $5\frac{1}{2}$ в.	2—	$90\frac{2}{10}$	— 10 у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}$
— 8 в.	2—	$90\frac{1}{4}$	— 1 в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{10}$
— $9\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{4}+$	— 5 в.	$2\frac{3}{10}+$	$90\frac{1}{10}+$
20 5 у.	$2\frac{6}{10}$		— $8\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}$
— 6 у.	$2\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— $10\frac{3}{4}$ в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}+$
— $7\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{4}{10}$	23 $6\frac{1}{4}$ у.	$2\frac{6}{10}+$	$90\frac{2}{10}$
— $10\frac{1}{4}$ у.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— 8 у.	$2\frac{7}{10}+$	$90\frac{2}{10}$
— 12 у.	$2\frac{2}{10}$	$90\frac{4}{10}$	— $9\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}+$
— 5 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 1 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 9 в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{3}{10}$	— 6 в.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
— 11 в.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{4}$	— 10 в.	2—	$90\frac{2}{10}$
21 $6\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	24 5 у.	$2\frac{1}{2}$	$90+$
— 8 у.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	— 6 у.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}$

Martius	O. O.	B. A.	Martius	O. O.	B. A.
24 7 m.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}+$	26 11 m.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{9}{10}$
— 9 $\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$	— 5 p.	$2\frac{3}{4}$	Idem +
— 12 m.	$2+$	$90-$	— 6 p.	$2\frac{7}{10}$	$89\frac{9}{10}$
— 5 p.	$1\frac{7}{10}+$	$90+$	— 11 p.	$2\frac{8}{10}$	$89\frac{8}{10}$
— 7 p.	$2-$	$90+$	27 5 $\frac{1}{2}$ m.	$3-$	$89\frac{8}{10}$
— 10 p.	$2\frac{2}{10}$	$90-$	— 8 m.	$3\frac{1}{10}$	$89\frac{9}{10}$
25 6 m.	$2\frac{1}{2}$	$90-$	— 10 m.	$3-+$	Idem
— 7 $\frac{1}{2}$ m.	$2\frac{1}{2}+$	$90-$	— 2 $\frac{3}{4}$ p.	$2\frac{8}{10}$	Idem
— 10 m.	$2\frac{1}{2}$	$90+$	— 6 p.	$3+$	Idem
— 1 p.	$2\frac{4}{10}-$	$90\frac{1}{10}$	— 9 p.	$3\frac{1}{10}$	Idem
— 3 p.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}-$	— 11 p.	$3\frac{2}{10}$	$90-$
— 4 p.	$2\frac{3}{10}$	Idem	— 12 p.	Idem	$90-$
— 5 p.	$2\frac{3}{10}$	Idem	28 5 $\frac{3}{4}$ m.	$3\frac{2}{10}+$	$89\frac{9}{10}$
— 6 p.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$	— 7 m.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{8}{10}-$
— 7 p.	$2\frac{1}{2}$	Idem	— 9 m.	$3\frac{2}{10}-$	$89\frac{9}{10}$
— 8 p.	$2\frac{1}{2}$	$90-$	— 1 $\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{8}{10}$
— 11 p.	$2\frac{7}{10}-$	$90+$	— 3 p.	$2\frac{1}{2}+$	Idem
26 6 $\frac{1}{2}$ m.	$3-$	$90-$	— 5 p.	$2\frac{6}{10}$	Idem

Март	В. Э.	С. П.	Март	В. Э.	С. П.
24 7 у.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}+$	26 11 у.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{9}{10}$
— 9 $\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$	— 5 в.	$2\frac{3}{4}$	То же +
— 12 у.	$2+$	$90-$	— 6 в.	$2\frac{7}{10}$	$89\frac{9}{10}$
— 5 в.	$1\frac{7}{10}+$	$90+$	— 11 в.	$2\frac{8}{10}$	$89\frac{8}{10}$
— 7 в.	$2-$	$90+$	27 5 $\frac{1}{2}$ у.	$3-$	$89\frac{8}{10}$
— 10 в.	$2\frac{2}{10}$	$90-$	— 8 у.	$3\frac{1}{10}$	$89\frac{9}{10}$
25 6 у.	$2\frac{1}{2}$	$90-$	— 10 у.	$3-+$	То же
— 7 $\frac{1}{2}$ у.	$2\frac{1}{2}+$	$90-$	— 2 $\frac{3}{4}$ в.	$2\frac{8}{10}$	То же
— 10 у.	$2\frac{1}{2}$	$90+$	— 6 в.	$3+$	То же
— 1 в.	$2\frac{4}{10}-$	$90\frac{1}{10}$	— 9 в.	$3\frac{1}{10}$	То же
— 3 в.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}-$	— 11 в.	$3\frac{2}{10}$	$90-$
— 4 в.	$2\frac{3}{10}$	То же	— 12 в.	То же	$90-$
— 5 в.	$2\frac{3}{10}$	То же	28 5 $\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{2}{10}+$	$89\frac{9}{10}$
— 6 в.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$	— 7 у.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{8}{10}$
— 7 в.	$2\frac{1}{2}$	То же	— 9 у.	$3\frac{2}{10}-$	$89\frac{9}{10}$
— 8 в.	$2\frac{1}{2}$	$90-$	— 1 $\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{8}{10}$
— 11 в.	$2\frac{7}{10}-$	$90+$	— 3 в.	$2\frac{1}{2}+$	То же
26 6 $\frac{1}{2}$ у.	$3-$	$90-$	— 5 в.	$2\frac{6}{10}$	То же

Martius	O. O.	B. A.	Martius— Aprilis	O. O.	B. A.
28 9 p.	$2\frac{8}{10}$	$89\frac{8}{10}$	31 $8\frac{1}{4}$ p.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$
— 11 p.	$2\frac{8}{10}$	Idem—	— 10 p.	$3\frac{6}{10}+$	$89\frac{6}{10}$
29 5 m.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{7}{10}$	1 2 m.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{6}{10}$
— 7 m.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{3}{4}$	— $4\frac{3}{4}$ m.	$3\frac{9}{10}$	Idem
— $10\frac{1}{2}$ m.	3—	$89\frac{6}{10}$	— 7 m.	$3\frac{9}{10}$	Idem
— $6\frac{1}{2}$ p.	$2\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$	— 9 m.	$3\frac{3}{4}$	Idem
30 6 m.	$3\frac{1}{10}+$	$89\frac{6}{10}$	— $10\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}-$
— 8 m.	$3\frac{2}{10}$	Idem	— $1\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}+$
— $10\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{1}{10}+$	Idem	— $6\frac{1}{4}$ p.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{1}{4}$
— 7 p.	$3\frac{4}{10}$	Idem	— $7\frac{3}{4}$ p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$
— $11\frac{1}{2}$	$3\frac{4}{10}$	Idem—	— 10 p.	$3\frac{1}{2}+$	Idem
31 6 m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$	2 5 m.	4—	Idem
— $8\frac{1}{4}$ m.	$3\frac{6}{10}+$	Idem	3 12 m.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{6}{10}$
— 10 m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$	4 $6\frac{1}{2}$ m.	$4\frac{2}{10}$	Idem
— 1 p.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 10 m.	$4\frac{1}{10}$	Idem
— 3 p.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}+$	— $11\frac{1}{2}$ m.	4—	Idem
— $5\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{6}{10}$	— 4 p.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{7}{10}+$
— 7 p.	$3\frac{1}{5}$	$89\frac{6}{10}$	— $8\frac{1}{2}$ p.	4—	$89\frac{7}{10}$

Март	В. Э.	С. П.	Март—апрель	В. Э.	С. П.
28 9 в.	$2\frac{8}{10}$	$89\frac{8}{10}$	31 8 $\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$
— 11 в.	$2\frac{8}{10}$	То же—	— 10 в.	$3\frac{6}{10}+$	$89\frac{6}{10}$
29 5 у.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{7}{10}$	1 2 у.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{6}{10}$
— 7 у.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{3}{4}$	— 4 $\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{9}{10}$	То же
— 10 $\frac{1}{2}$ у.	3—	$89\frac{6}{10}$	— 7 у.	$3\frac{9}{10}$	То же
— 6 $\frac{1}{2}$ в.	$2\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$	— 9 у.	$3\frac{3}{4}$	То же
30 6 у.	$3\frac{1}{10}+$	$89\frac{6}{10}$	— 10 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$
— 8 у.	$3\frac{2}{10}$	То же	— 1 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}+$
— 10 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{10}+$	То же	— 6 $\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{1}{4}$
— 7 в.	$3\frac{4}{10}$	То же	— 7 $\frac{3}{4}$ в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$
— 11 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{4}{10}$	То же—	— 10 в.	$3\frac{1}{2}+$	То же
31 6 у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$	2 5 у.	4—	То же
— 8 $\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{6}{10}+$	То же	3 12 у.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{6}{10}$
— 10 у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$	4 6 $\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{2}{10}$	То же
— 1 в.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 10 у.	$4\frac{1}{10}$	То же
— 3 в.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}+$	— 11 $\frac{1}{2}$ у.	4—	То же
— 5 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{6}{10}$	— 4 в.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{7}{10}+$
— 7 в.	$3\frac{1}{5}$	$89\frac{6}{10}$	— 8 $\frac{1}{2}$ в.	4—	$89\frac{7}{10}$

Aprilis	O. O.	B. A.	Aprilis	O. O.	B. A.
5 5 m.	$4\frac{1}{4}$	$89\frac{7}{10}$	8 5 $\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 8 m.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{6}{10}$	— 7 $\frac{1}{4}$ m.	$3\frac{6}{10}+$	Idem
— 1 p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 12 m.	Idem	$89\frac{1}{10}$
— 3 p.	$3\frac{7}{10}-$	$89\frac{1}{2}+$	— 3 p.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$
— 6 p.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{6}{10}$	— 6 p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 9 p.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}+$	— 9 p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$
6 6 m.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{4}{10}$	9 4 $\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{6}{10}-$	$89\frac{1}{10}-$
— 9 $\frac{1}{4}$ m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 6 m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 11 $\frac{3}{4}$ m.	$3\frac{1}{2}+$	$89\frac{1}{2}-$	— 1 p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 6 $\frac{3}{4}$ p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}$	— 2 $\frac{1}{4}$ p.	$7\frac{3}{4}$	$89\frac{2}{10}$
— 9 $\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{1}{2}$	Idem	— 7 $\frac{1}{4}$ p.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{10}$
7 6 m.	$4\frac{1}{10}+$	$89\frac{4}{10}$	— 10 p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
— 7 $\frac{1}{2}$ m.	4—	$89\frac{3}{10}$	— 11 p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 12 m.	$3\frac{6}{10}+$	$89\frac{1}{4}$	10 4 $\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$
— 2 p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 2 $\frac{3}{4}$ p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 4 p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 5 p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 6 p.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}$	— 6 p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}+$
— 9 $\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 8 $\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
5 5 у.	$4\frac{1}{4}$	$89\frac{7}{10}$	8 5 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 8 у.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{6}{10}-$	— 7 $\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{6}{10}+$	То же
— 1 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 12 у.	То же	$89\frac{1}{10}$
— 3 в.	$3\frac{7}{10}-$	$89\frac{1}{2}+$	— 3 в.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$
— 6 в.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{6}{10}$	— 6 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 9 в.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}+$	— 9 в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$
6 6 у.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{4}{10}$	9 4 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{6}{10}-$	$89\frac{1}{10}-$
— 9 $\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 6 у.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 11 $\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{1}{2}+$	$89\frac{1}{2}-$	— 1 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 6 $\frac{3}{4}$ в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}$	— 2 $\frac{1}{4}$ в.	$7\frac{3}{4}$	$89\frac{2}{10}$
— 9 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{1}{2}$	То же	— 7 $\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{10}$
7 6 у.	$4\frac{1}{10}+$	$89\frac{4}{10}$	— 10 в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
— 7 $\frac{1}{2}$ у.	4—	$89\frac{3}{10}$	— 11 в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 12 у.	$3\frac{6}{10}+$	$89\frac{1}{4}$	10 4 $\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$
— 2 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 2 $\frac{3}{4}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$
— 4 в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 5 в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 6 в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}$	— 6 в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}+$
— 9 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 8 $\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$

Aprilis	O. O.	B. A.	Aprilis	O. O.	B. A.
11 1 m.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$	13 $7\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{1}{2}+$	$89\frac{3}{10}$
— 8 m.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$	— 9 p.	Idem	Idem
— $10\frac{1}{4}$ m.	$3\frac{4}{10}$	Idem	14 $7\frac{3}{4}$ m.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— $2\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{2}{10}$	$89\frac{1}{10}$	— 9 m.	4—	$89\frac{2}{10}$
— 5 p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$	— 10 m.	4—	$89\frac{1}{4}$
— $9\frac{1}{4}$ p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 12 m.	4—+	$89\frac{3}{10}$
12 $5\frac{1}{2}$ m.	$4\frac{1}{10}-$	$89\frac{1}{4}$	— 6 p.	4—+	$89\frac{4}{10}$
— 7 m.	$4\frac{1}{10}$	Idem	— 12 p.	$4\frac{2}{10}$	Idem
— $9\frac{3}{4}$ m.	$4\frac{1}{10}+$	$89\frac{3}{10}$	15 6 m.	$4\frac{4}{10}$	Idem
— $3\frac{1}{4}$ p.	4+	$89\frac{4}{10}$	— 9 m.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 6 p.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$	— 1 p.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}+$
— 7 p.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}+$	— 4 p.	$4\frac{3}{10}$	Idem
— $10\frac{1}{2}$ p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 7 p.	$4\frac{4}{10}+$	$89\frac{1}{2}$
13 5 m.	$3\frac{8}{10}$	Idem	16 6 m.	$4\frac{1}{2}+$	$89\frac{4}{10}+$
— $6\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{9}{10}$	Idem	— 7 m.	$4\frac{1}{2}+$	$89\frac{1}{2}$
— $8\frac{1}{2}$ m.	$3\frac{9}{10}-$	Idem	— 8 m.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{2}-$
— 12 m.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 9 m.	$4\frac{1}{2}-$	Idem
— 4 p.	$3\frac{8}{10}$		— 1 p.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
11 1 у.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$	13 $7\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{1}{2}+$	$89\frac{3}{10}$
— 8 у.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$	— 9 в.	То же	То же
— $10\frac{1}{4}$ у.	$3\frac{4}{10}$	То же	14 $7\frac{3}{4}$ у.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— $2\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{2}{10}$	$89\frac{1}{10}$	— 9 у.	4—	$89\frac{2}{10}$
— 5 в.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$	— 10 у.	4—	$89\frac{1}{4}$
— $9\frac{1}{4}$ в.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 12 у.	4—+	$89\frac{3}{10}$
12 $5\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{1}{10}-$	$89\frac{1}{4}$	— 6 в.	4—+	$89\frac{4}{10}$
— 7 у.	$4\frac{1}{10}$	То же	— 12 в.	$4\frac{2}{10}$	То же
— $9\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{1}{10}+$	$89\frac{3}{10}$	15 6 у.	$4\frac{4}{10}$	То же
— $3\frac{1}{4}$ в.	4+	$89\frac{4}{10}$	— 9 у.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 6 в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$	— 1 в.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}+$
— 7 в.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}+$	— 4 в.	$4\frac{3}{10}$	То же
— $10\frac{1}{2}$ в.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 7 в.	$4\frac{4}{10}+$	$89\frac{1}{2}$
13 5 у.	$3\frac{8}{10}$	То же	16 6 у.	$4\frac{1}{2}+$	$89\frac{4}{10}+$
— $6\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{9}{10}$	То же	— 7 у.	$4\frac{1}{2}+$	$89\frac{1}{2}$
— $8\frac{1}{2}$ у.	$3\frac{9}{10}-$	То же	— 8 у.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{2}-$
— 12 у.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 9 у.	$4\frac{1}{2}-$	То же
— 4 в.	$3\frac{8}{10}$		— 1 в.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$

Aprilis	O. O.	B. A.	Aprilis	O. O.	B. A.
16 3 p.	$4\frac{4}{10}-$	$89\frac{1}{2}-$	18 $7\frac{1}{2}$ m.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}-$
— $4\frac{3}{4}$ p.	Idem	Idem	— 9 m.	$4\frac{7}{10}$	Idem
— 6 p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}+$	— 10 m.	$4\frac{6}{10}+$	Idem
— 7 p.	Idem	Idem	— $12\frac{1}{2}$	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$
— $9\frac{3}{4}$ p.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 3 p.	Idem	$89\frac{1}{2}-$
17 $4\frac{3}{4}$ m.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{3}{10}$	19 8 m.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 8 m.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{4}{10}$	— 3 p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 9 m.	$4\frac{3}{10}$	Idem	— 7 p.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$
— 10 m.	$4\frac{3}{10}-$	$89\frac{4}{10}$	20 7 m.	5—	$89\frac{1}{2}+$
— 11 m.	$4\frac{1}{4}$	Idem	— 1 p.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 12 m.	Idem	Idem	27 6 m.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— 3 p.	$4\frac{1}{4}$	Idem	— 7 m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 4 p.	$4\frac{2}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 9 m.	Idem	Idem
— 5 p.	$4\frac{1}{4}$	Idem	— 11 m.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$
— 8 p.	$4\frac{1}{2}$	Idem	— 12 m.	$4\frac{6}{10}$	Idem
— 9 p.	$4\frac{1}{2}-$	Idem	— $3\frac{1}{2}$ p.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$
18 $4\frac{3}{4}$ m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 6 p.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$
— 6 m.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}$	— 7 p.	$4\frac{1}{2}-$	Idem

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
16 3 в.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	18 $7\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}$
— $4\frac{3}{4}$ в.	То же	То же	— 9 у.	$4\frac{7}{10}$	То же
— 6 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}+$	— 10 у.	$4\frac{6}{10}+$	То же
— 7 в.	То же	То же	— $12\frac{1}{2}$	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$
— $9\frac{3}{4}$ в.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$	— 3 в.	То же	$89\frac{1}{2}$
17 $4\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{3}{10}$	19 8 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 8 у.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{4}{10}$	— 3	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 9 у.	$4\frac{3}{10}$	То же	— 7 в.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$
— 10 у.	$4\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}$	20 7 у.	5—	$89\frac{1}{2}+$
— 11 у.	$4\frac{1}{4}$	То же	— 1 в.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
— 12 у.	То же	То же	27 6 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$
— 3 в.	$4\frac{1}{4}$	То же	— 7 у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 4 в.	$4\frac{2}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 9 у.	То же	То же
— 5 в.	$4\frac{1}{4}$	То же	— 11 у.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$
— 8 в.	$4\frac{1}{2}$	То же	— 12 у.	$4\frac{6}{10}$	То же
— 9 в.	$4\frac{1}{2}$	То же	— $3\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$
18 $4\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}+$	— 6 в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$
— 6 у.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}$	— 7 в.	$4\frac{1}{2}$	То же

Aprilis	O. O.	B. A.	Aprilis	O. O.	B. A.
27 9 p.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{3}{10}$	29 7 m.	5—	$89\frac{1}{10}$ —
— $10\frac{1}{2}$ p.	$4\frac{6}{10}$ —	$89\frac{3}{10}$	— $8\frac{1}{2}$ m.	$4\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{10}$
28 $4\frac{3}{4}$ m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 11 m.	$4\frac{8}{10}$ —	$89\frac{1}{10}$ —
— 6 m.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— $12\frac{1}{2}$ m.	$4\frac{8}{10}$	Idem
— 7 m.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 4 p.	$4\frac{7}{10}$	Idem
— $8\frac{1}{4}$ m.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{4}$	— 6 p.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{10}$ +
— $10\frac{1}{2}$ m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— $8\frac{1}{2}$ p.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
— 12 m.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 10 p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 2 p.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$ +	30 5 m.	5—	$89\frac{2}{10}$
— 3 p.	Idem	$89\frac{2}{10}$	— 6 m.	5—	$89\frac{2}{10}$ —
— 4 p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$ —	— 7 m.	Idem	Idem
— 5 p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 9 m.	$4\frac{9}{10}$	Idem
— $6\frac{1}{2}$ p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 11 m.	$4\frac{8}{10}$ +	Idem
— 8 p.	$4\frac{1}{2}$ —	$89\frac{2}{10}$ —	— $1\frac{1}{2}$ p.	$4\frac{6}{10}$	Idem
— 9 p.	$4\frac{6}{10}$ —	Idem	— 5 p.	$4\frac{6}{10}$ +	$89\frac{2}{10}$ +
— 10 p.	$4\frac{6}{10}$ —	Idem	— 12 p.	$4\frac{6}{10}$ +	$89\frac{2}{10}$
29 $5\frac{1}{2}$ m.	5—	$89\frac{1}{10}$			

Апрель	В. З.	С. П.	Апрель	В. З.	С. П.
27 9 в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{3}{10}$	29 7 у.	5—	$89\frac{1}{10}$
— 10 $\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{6}{10}$ —	$89\frac{3}{10}$	— 8 $\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{10}$
28 4 $\frac{3}{4}$ у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 11 у.	$4\frac{8}{10}$ —	$89\frac{1}{10}$ —
— 6 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 12 $\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{8}{10}$	То же
— 7 у.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 4 в.	$4\frac{7}{10}$	То же
— 8 $\frac{1}{4}$ у.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{4}$	— 6 в.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{10}+$
— 10 $\frac{1}{2}$ у.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	— 8 $\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
— 12 у.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 10 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$
— 2 в.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}+$	30 5 у.	5—	$89\frac{2}{10}$
— 3 в.	То же	$89\frac{2}{10}$	— 6 у.	5—	$89\frac{2}{10}$ —
— 4 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$ —	— 7 у.	То же	То же
— 5 в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 9 у.	$4\frac{9}{10}$	То же
— 6 $\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	— 11 у.	$4\frac{8}{10}+$	То же
— 8 в.	$4\frac{1}{2}$ —	$89\frac{2}{10}$ —	— 1 $\frac{1}{2}$ в.	$4\frac{6}{10}$	То же
— 9 в.	$4\frac{6}{10}$ —	То же	— 5 в.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$
— 10 в.	$4\frac{6}{10}$ —	То же	— 12 в.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}$
29 5 $\frac{1}{2}$ у.	5—	$89\frac{1}{10}$			

Suspiciabitur forte lector has mutationes penduli a mutationibus caloris et frigoris, aut a nutatione domus proficisci; verum tamen prius dubium destruitur, quod adpositi thermometro alterutri ardentes carbones producebant inter illa, quae concordantia sunt, differentiam octo graduum, per horae tempus, indices autem penduli mutabantur, meridianus $\frac{2}{10}$ lineae, orientalis nullam sensibilem mutationem prodidit. Cum vero differentia a calore ordinario in thermometris nunquam duos gradus adaequabat; patet inde tantam mutationem, quae in indicibus penduli spectatur, a variatione caloris et frigoris non pendere. Alter scrupulus prorsus locum non habet, cum aedificium ejusmodi mutationibus subjectum esse non possit. Nam 1) illae sunt periodicae, et motui Solis atque Lunae respondent, quod singulari tractatu publici faciam juris, auctis cum tempore observationibus. 2) Majores mutationes fiunt secundum longitudinem domus, nempe orientales; minores juxta latitudinem, seu meridionales: cum tamen contrarium fieri oporteret: nam longitudo domus est ad latitudinem, ut 3 ad 1. 3) Murum domus meridianum sol 12 horis ferit, et verno hoc tempore terra prius in meridiana quam in septentrionali parte regelavit: unde domus si declinaret, austrum versus potius id faceret, cui rei observatur contrarium in pendulo hoc tempore. Nam numerus crescit ab oriente occidentem versus magis quam ab austro ad boream.

Insuper fluentum Moica eandem australem partem alluit; unde etiam domum ad austrum esse proniorem debere patet; at contrarium in motu penduli observatur. Hinc dubium nullum restare videtur, mutationes penduli non a nutationibus aedificii oriri, sed a vera mutatione centri gravium.

At observationum sedula continuatio et cum factis per diversa loca similibus experientiis collatio omnem eximet scrupulum.

Может быть, читатель заподозрит, что эти изменения маятника происходят от изменений тепла и холода или от колебаний здания; однако первое сомнение устраняется тем, что поднесенные к одному из термометров раскаленные угли производили в течение часа между термометрами, дававшими одинаковые показания, разность в восемь градусов, но, хотя показания стрелок отвеса изменялись, меридианный [маятник] обнаружил изменение в $\frac{2}{10}$ линии, а восточный не обнаружил никакого чувствительного изменения. А так как от обычной теплоты разность между термометрами никогда не достигала двух градусов, то отсюда ясно, что такое изменение, какое наблюдается на стрелках отвеса, не зависит от изменения теплоты и холода. Второе сомнение решительно неуместно, так как здание не может быть подвержено изменениям этого рода. Ибо 1) они периодичны и соответствуют движению Солнца и Луны, что я опубликую в особом трактате, когда число наблюдений со временем увеличится. 2) Бóльшими оказываются изменения по направлению длины дома, то есть восточные, а меньшими по направлению ширины, то есть меридиональные, тогда как должно было бы иметь место обратное, ибо длина здания относится к ширине как 3 к 1. 3) Южную стену здания Солнце освещает в продолжение 12 часов, и в настоящее время, весной, земля оттаяла в южной части раньше, чем в северной; поэтому, если бы здание наклонилось, то скорее на юг, а в настоящее время наблюдения над отвесом показывают обратное. Ибо число возрастает в направлении с востока на запад больше, чем в направлении с юга на север.

Кроме того, ту же южную часть омывает река Мойка; ясно, что по этой причине также здание должно скорее иметь уклон к югу; а в движении отвеса наблюдается обратное. Отсюда, отпадает, повидимому, всякое сомнение в том, что изменения отвеса возникают не от колебаний здания, а от действительного изменения центра тяготения.

Но усердное продолжение наблюдений и сравнение их с подобными же опытами, произведенными в различных местах, окончательно уничтожит какие бы то ни было затруднения.

4

PROBLEMA PRO TRIBUENDO PRAEMIO
PROPONENDUM

[ЗАДАЧА, КОТОРУЮ СЛЕДУЕТ ПРЕДЛОЖИТЬ
НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИИ]



Quaeritur utrum construi possit instrumentum opticum, cujus ope profundius spectari queant objecta in aqua maris aut fluviorum, quam nudis oculis cerni solent; et si hoc est possibile, qua ratione construi debeat.

M. Lomonosow.

Die 10 julii A. 1759.



Перевод Федора Соколова

Спрашивается: можно ли сделать инструмент оптический, помощью которого можно б было видеть вещи в море или в реках глубже, нежели как простыми глазами усмотреть можно. Если то возможно, то каким образом надлежит сделать такой инструмент?

М. Ломоносов.

Июля 10 дня 1759 году.

[ЗАПИСКА,
ЧИТАННАЯ В ЗАСЕДАНИИ АКАДЕМИЧЕСКОГО
СОБРАНИЯ 8 ДЕКАБРЯ 1760 г. ПО ПОВОДУ ЖАЛОБ
Ф. ЭПИНУСА НА КРИТИКУ, КОТОРОЙ
ЛОМОНОСОВ ПОДВЕРГ ЕГО СТАТЬЮ „ИЗВЕСТИЕ
О НАСТУПАЮЩЕМ ПРОХОЖДЕНИИ ВЕНЕРЫ
МЕЖДУ СОЛНЦЕМ И ЗЕМЛЕЮ“]



Ad protocollum in Conventu Academico referendum. Tradidit nuper in Conventu Academico Clarissimus Aepinus descriptionem, qua queritatur, libellum suum de transitu Veneris per discum Solis, re iudicio non perpensa, a me reprehendi, atque de ejus errore falsos rumores per urbem spargi. Promisi me ad haec responsurum, stoque promissis et initio ostendo, schema illius tertium esse mutilum nec adaequatum pro eo, quod proponitur, scopo, et primo quidem: [1)] Non satis constat, quosnam spectatores existimet Clarissimus Aepinus, qui astronomi non sunt, plebemne rudem et indoctam, an eos qui, quamvis astronomiae Professores non sint, quid autem ecliptica, quid horizon et reliqua, quae in schemate exprimenda erant, satis intelligunt. Etenim plerique in Aula, in Senatu, in Collegiis, praesertim vero in palaestris nobilium satis intelligunt prima astronomiae principia, nec paucos invenies, qui eam in scholis tradere solent. Idcirco si Clarissimus Aepinus priores intelligit, oleum perdit et operam, cum illi nil horum intelligant, si posteriores, nimium illos despicit, estque prope injurius in eos, quorum plerosque etiam venerari debet. 2) Si igitur hos in libello suo intelligit, profecto expressio eclipticae et horizontis obliviscenda non erant, quae non magis^a intellectu facilia sunt, quam quae fig. 1 expressa dedit. 3) Curvatura apparentis semitae Veneris per faciem Solis, quae ad gradus 10 variat, hic pro vario situ eclipticae ad horizontem contemnenda non erat, sed exprimenda non

^a В рукописи ошибочно minus



Недавно¹ в Академическом собрании подал господин Эпинус письмо,² в котором жалуется он, что сочинение о прохождении Венеры мимо Солнца, не рассудя обстоятельно, мною опорочено, и что о погрешностях его неосновательные слухи распространились. На сие отвечал я, что исполню свое обещание,³ и стою ныне в своем слове. И, во-первых, доказываю, что третий его проект⁴ недостаточен для предлагаемого намерения. 1) Неизвестно, кого почитает господин^а Эпинус достойными обсерваторами, простой ли и неученый народ, или тех, кои, хотя не астрономы, однако ясно разумеют, что — эклиптика, горизонт и пр., что в проекте изобразить надлежало. Ибо при дворе, в Сенате, коллегиях, а особливо в кадетских корпусах довольно разумеют первые основания астрономии и немало оной преподают в школах. И потому ежели господин Эпинус разумеет первых, то труд его был тщетен,^б а если последних, то очень он презирает и несколько еще обижает тех, из коих иных и почитать должен. 2) Следовательно, когда сих разумеет в изданном своем сочинении, то совершенно не надлежало оставлять изображения эклиптики и горизонта, что также разуместь не удобно можно, что в фигуре 1 показано. [3)] О наклонении видимого пути прохождения Венеры мимо Солнца, которое на 10 градусов отменяется по расположению эклиптики к горизонту,

^а Здесь и дальше переводчик писал слово „господин“ сокращенно гдн.

secus ac inclinatio verae semitae Veneris ad eclipticam, quae, quamvis $3^{\circ}22'$ in se comprehendit, nihilominus tamen ab Ephemeridum conditoribus omitti non solet, imo angulus inclinationis major vero exhibetur pro ipsis quoque astronomis lectoribus. 4) Schema secundum publicavit Clarissimus Aepinus auctore aut saltem loco, unde ad nos missum est, non nominato, quasi sua propria industria descriptum. Praeterea quaedam, quae in originali notatu digna exstant, omisit, eoque ipsum mutilum reddidit. 5) Denique cum astronomi in Sibiriam ex Academia nostra ad observandum celebre illud phaenomenon militantur, necessarium erat, ut propter curiosos ibi spectatores ipsis quoque observatoribus haud contemnendam apparentem semitam Veneris exhiberet, quae eo erit notabilior, quod majorem quam hic prae se feret curvedinem locusque ingressus respectu horizontis erit alius, quam Petropoli apparebit. Quae cum ita sint, frustra Clarissimus Aepinus profert in Conventu Academico procaces illas querelas iisque menda sua delere satagit, imo vero tranquillitatem musarum ultra turbare non desistit. Ego vero non solum, quae de libello illius et ubi dixi, lubenter fatear. Etenim cum omnia scientifica meae inspectioni sint mandata in corpore Academico, Clarissimus vero Aepinus me inscio libellum edidit: idcirco in Cancellaria conquestus sum, et cum de errore aliquo ibi commisso audiveram, et ipse quamquam alio modo, quam diceretur, apprehendi, Collegis meis indicavi. Hocne igitur injuria factum esse queri potest Clarissimus Aepinus, qui osoribus meis nuper instigatus Academicos quosdam sollicitavit, ut contra rem meam venirent, justum esse censebit? Multa praetereo. Clarissimum autem Aepinum rogatum esse velim, ut haec mea scripta aequo animo perpendat, et tandem inimicitias serere et rixas excitare desinat, memor: 1) merita mea in patria et in orbe

упомануть так же надлежало, как и о подлинном склонении [пути] Венеры к эклиптике, которое хотя и заключает в себе $3^{\circ} 22'$, однако от сочинителей эфемеридов никогда не опускается, да и угол наклонения для самих астрономов обозначается больше подлинного. 4) (3)^a Второй проект⁶ своего сочинения публиковал господин Эпинус, не упомянув об авторе и месте, откуда оно⁷ прислано, будто бы оной собственным старанием был описан. Сверх того еще, что в оригинале примечания достойно, оно опущено, и тем самым помянутый проект недостаточен. 5) (4) Впрочем, понеже астрономы в Сибирь из здешней Академии для наблюдения достопамятного одного явления посылаются,⁸ то неотменно нужно для любопытных там зрителей и самим обсерваторам должно было обстоятельно описать видимый путь Венеры, который тем достоин примечания, что бóльшая там, нежели здесь, будет кривизна, и [место] вступления в рассуждении горизонта совсем будет отменно, нежели в Петербурге. И потому господин Эпинус напрасно в Академическом собрании жалуется и старается загладить свои погрешности, да и поныне не перестает нарушать спокойствие муз. А я признаюсь, что и где о его сочинении говорил. Понеже всё, что до наук касается, поручено в мое смотрение,⁹ а господин Эпинус без моего ведома издал свое сочинение, того ради жаловался я в Канцелярии, услышав о учиненной там погрешности, да и сам я, хотя иным образом оную усмотрел, объявил моим товарищам.¹⁰ Итак, справедливо ли может жаловаться господин Эпинус, который неприятелей моих недавно побуждал и некоторых академиков просил,¹¹ чтоб против меня восстали? Не упоминая о другом, прошу господина Эпинуса, чтоб сие письмо спокойно рассмотрел и перестал бы неприятельства и ссоры производить, ведая, 1) что услуги

^a Пропустив нумерацию третьего пункта „Записки“, переводчик в пункте 4-м поставил в скобках 3, желая тем самым внести исправление; то же он сделал и в пункте 5-м.

erudito multo graviora esse, quam ipse subvertere aut eorum dignitate vel tantillum labefactare possit; 2) in illis scientiarum generibus, quas profitetur, me non adeo tyronem esse censeat, cujus iudicium de suis scriptis contemnat: 3) multis tristibus exemplis monitus caveat, ne id ipsi, quod pluribus, contingat, ut in posterum ab ipsis sui praeconibus, postquam votis suis per illum satisfecerint, despiciatur et ludibrio atque dubiis rebus exponatur, 4) denique cum illis in gratiam redeat, quibuscum scientias in patria nostra socio labore promovere sacramento se obstrinxit.

M. Lomonossoff.

мои в отечестве и в ученом свете несравненно больше, нежели чтоб он достоинство и важность оных хотя мало помрачить мог; 2) в тех науках, в коих он упражняется, я не совсем неискусен так, чтоб ему рассуждение мое о его сочинениях презирать можно было; 3) взирая на многие примеры, должно ему остерегаться, чтоб и с ним того же, что со многими учинилось, [не] воспоследовало, дабы со временем от самых защитителей своих не был посмеян и не был бы подвержен худым последствиям; 4) наконец, должен г[осподин] Эпинус с теми примириться, с коими в отечестве нашем общими силами распространять науки присягою обязался.

М. Ломоносов.

ПОКАЗАНИЕ ПУТИ ВЕНЕРИНА
ПО СОЛНЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ,
КАКИМ ОБРАЗОМ ПОКАЖЕТСЯ НАБЛЮДАТЕЛЯМ
И СМОТРИТЕЛЯМ В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ СВЕТА
МАЙЯ 26 ДНЯ 1761 ГОДА ПО ИСЧИСЛЕНИЮ
АКАДЕМИИ НАУК КОЛЛЕЖСКОГО СОВЕТНИКА,
ХИМИИ ПРОФЕССОРА И ЧЛЕНА КОРОЛЕВСКОЙ
Ш[ВЕДСКОЙ] А[КАДЕМИИ] НАУК



1. Pondicheri [Пондишери]¹ северной ширины 12 градусов,
длины 95^а. Cap de bonne esper[ance]⁶ [Мыс Доброй Надежды]
южной ширины 33, долготы 43. Бенкола² шир[ины] южной
7 градусов, долготы 119.

В острове святыя Елены ширины южной 16, долготы 16.
В Санктпетербурге северной ширины 60, долготы 48. Иркутск

ширины 52, до[лготы] 122. Нерчинск ширины 52, долготы 135.

2. За основание взять наклонение эклиптики и по ней определить кривизну, как покажется путь^в Венеры. Для того сделать обращающийся круг с эклипτικοю и прокалывать иглою и тем назначить путь Венерин, как будет казаться.

3. Взять оригинал присланной из Парижа карты.

4. Склонение Солнца в 26 число мая 21 градус.

5. Angulus inter ecclýpticam et viam Veneris qui? [Каков угол между эклипτικοю и путем Венеры?].

6. Secundum Keplerum est 3°22', justa de la Hire 3°23'5" [По Кеплеру 3°22', согласно де ла Гиру 3°23'5"].

^а Зачеркнуто острова Fero [Ферро].³

⁶ Зачеркнуто 43

^в Зачеркнуто планеты

7. ^a Longitudo solis $5^{\circ}17'$ [Долгота солнца $5^{\circ}17'$].

8. Ao 1700 Nodus ♀ ☿ $13^{\circ}54'19''$. Mutatio annua $46''$ secundum de la Hirium [В 1700 году узел Венеры в Близнецах $13^{\circ}54'19''$. Годовое изменение $46''$ по де ла Гиру]. Прибавить, по моему вычету, должно $46'$, будет $14^{\circ}40'19''$.

	Градус	Наклонение к экл[иптике]
Начнется 3^h 49	$57\frac{1}{2}$	13 ————— 14
1 —————		17 $\frac{1}{2}$
2 —————		20—18 16
3 —————		21— $21\frac{1}{2}$ $12\frac{1}{2}$
4 —————		22 ————— 15
5 —————		18
6 —————		10
$\frac{1}{2}$ —————		10

Data elevatione poli⁶ invenire inclinationem eclipticae ad horizontem in quolibet peripheriae illius puncto et quolibet tempore [По данной высоте полюса найти наклонение эклиптики к горизонту в любой точке его окружности в любое время].

0
1
2
3
4
5
6
— $\frac{1}{2}$

^a Зачеркнуто Nodus australis descendens Veneris est ab genuini [Южный нисходящий узел Венеры от подлинного].

⁶ poli вместо зачеркнутого eclipticae [эклиптике].

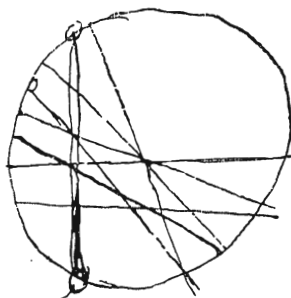
	Долгота	Время	Широта
В Санктпетербурге	47 57	15 50	60 —
В Иркутске	122 —		52 —
В Астрахани ^а	68 —		46 10
В Бононии ^б	— 29.10	14 23	44 29
В мысе Добрыя Надежды .	—	14 49	34 15
В Лондоне	—	13 38	51 31
В Париже	—	13 47	48 50
В Москве	—	16 15	55 30
В Пекине	—	21 24	39 54
В Пондишери	—	18 57	11 55

§ 1

Точное познание положения и течения светил небесных сколь много роду человеческому, а особливо в мореплавании пользует, о том довольно показывает изобретение корабельного ходу в Индию, в Америку и кругом всего света для несказанных прибытков, о чем пространнее читать могут^б охотники^в в моем Рассуждении о большей точности пути на море.⁵

§ 2

Итак, оставляя оныя пользы повторительное напоминание^г, приступаю к самому важному делу^д, то есть к показанию^е пути Венера по солнечной плоскости, каков он



^а Астрахани вместо зачеркнутого Бононии.

^б Зачеркнуто всякие

^в Зачеркнуто пространнее

^г напоминание вместо зачеркнутого <внушение> показание

^д самому важному делу вместо зачеркнутого самой важной точности

^е показанию вместо зачеркнутого объявлению

будет казаться наблюдателям и любопытным зрителям в разных местах, а особливо в тех, куда отправляются обсерваторы сего редкого явления, сравнивая оное с наблюдениями Санктпетербургской и знатнейших других европейских обсерваторий. NB. Камера-обскура из досок.

§ 3

Причину к сему показанию^а подал мне^б неисправный и недостаточный чертеж пути помянутыя планеты по Солнцу в напечатанном здесь известии о прохождении Венеры между Солнцем и Землею^{в, г} по которому не токмо любопытные зрители, но и сами посылаемые в Сибирь обсерваторы в примечании вступления Венеры на солнечную плоскость и видимое движение по оной могут обмануться, ибо, ожидая того не на том месте, где надлежит, могут легко пропустить самое оного первое мгновение. Сверх того, из других академий точного показания Венерина по Солнцу течения, какова покажется по разным местам, еще не видим; для того уповаю, что и кроме наших обсерваторов другим сие напоминание бесполезно будет.

§ 4

По исчислению Манфредову, выведенному^г по Кассиновым таблицам в Бононии,^д будет вступление Венеры в Солнце 26 мая поутру, в 2 часа 23 минуты еще под горизонтом, выходение 8 часов 56 минут^ж... долготы... следовательно в Санктпетербурге.

^а к сему показанию *вместо зачеркнутого* сего моего краткого показания

^б *Зачеркнуто* отправление наблюдателей от здешней Академии, которые еще не имеют точного

^в *Зачеркнуто* и посылающиеся

^г выведенному *вместо зачеркнутого* учинени[ому]

^ж *Зачеркнуто* Истинный путь

	Долгота ^a	Время	
		начала	окончания
В Санктпетербурге			
В Берлине			
В Париже			
В Лондоне			
В Пондишере			
На мысе Добрыя Надежды .			
На острове святыя Елены .			
В Бенколе			
В Иркутске			
В Нерчинске			
В Северной Америке			
В Пекине ^b			

§ 5

Продолжение прохождения везде будет и должно быть равное, то есть от начала до конца шесть часов тридцать три минуты, следовательно, данный на поверхности Земли пункт обратится ^b в то время от запада к востоку $98\frac{1}{4}$ градуса, а потому эклиптика и самый путь Венеры представлять будет к горизонту разные углы по течению времени, и, следовательно, путь Венеры по Солнцу казаться станет весьма кривым ^г, в самом деле нечувствительную кривизну имея; и ради того от астрономов представляется прямою линейю в рисунках, в рассуждении эклиптики. Все сие ясно показывает следующее фигуры истолкование ^х.

^a Долгота вместо зачеркнутого На долготе.

^b Следовавшая после этого строка В Бононии зачеркнута.

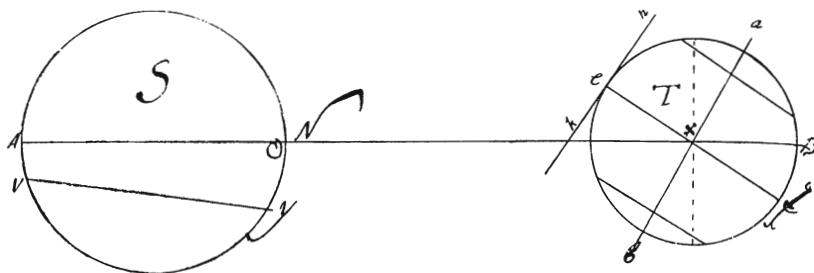
^г Зачеркнуто от запа[да]

^х станет весьма кривым вместо зачеркнутого будет криволинейным, хотя

^х истолкование вместо зачеркнутого объяснение.

§ 6

Пускай будет S —Солнце; T —Земля; AB —линия, проходящая по плоскости эклиптики и по центрам Солнца и Земли; vu —путь Венеры по Солнцу, видимый из центра земного; ab —ось земная; a —южный, b —северный полюс; ef —экватор; x —пункт на поверхности земной на экваторе, от которого проходит линия прямая к центру земному, а к линии AB перпендикулярная. Посему горизонт пункта x будет к видимой солнечной плоскости перпендикулярен.



А план эклиптики к горизонту пункта x должен быть вертикален, а путь Венерин отклонен от одного в нашей гемисфере налево столько градусов, сколько разнится он^а от эклиптики. Во время шести часов земной поверхности пункт x обращением Земли от запада к востоку достигнет в e , и горизонт его hh с первым в x придет в перпендикулярное положение, следовательно, с линеею AN параллельно, а с Венериным путем разниться будет... градусов.

§ 7

Из сего следует, 1) что на всяком пункте земной поверхности, кроме полюсов, как линия на плане эклиптики AN , так и путь Венерин vu положение свое к горизонту переменять должны и в шесть часов разниться четвертью круга, ежели под самым экватором, а чем далее от него, тем раз-

^а он вместо зачеркнутого путь Венерин

ность меньше, а в полюсах никакой не должно быть перемены.

2) Где вступит Венера в Солнце на восточной стороне, тут выйдет на ^а нижнем краю, по нашему зрению, а где вступит на севере ^б, там выступит на востоке. И сим подобно в других случаях.

§ 8

Итак, понеже обыкновенные начертания пути Венерины по солнечной плоскости изображают только самое ^в действительное его движение, а не таким образом, как оный очам наблюдателей и смотрителей покажется, для того представляю здесь в разных фигурах по разным важным местам, на котором краю, считая по горизонту и наклонению Солнца от зенита, вступление Венеры начнется, какою линеею пойдет и где из Солнца выступит. Сим не токмо любопытные смотрители могут довольствоваться ^г, но и самим астрономам за бесполезно будет в наблюдении вступления упомянуты планеты в Солнце.

§ 9

Подобным образом пусть представит сия бумага плоскость эклиптики, линия *ab*...

^а Зачеркнуто полудни

^б на севере вместо зачеркнутого наверху

^в изображают только самое вместо зачеркнутого не показывают ничего, как самого

^г довольствоваться вместо зачеркнутого пользоваться

REPRESENTATIO SEMITAE VENERIS ANNO 1761,
26 MAII PER DISCUM SOLIS TRANSITURAE,
QUEMADMODUM ILLA APPAREBIT OBSERVATORIBUS
IN VARIIS TERRARUM ORBIS REGIONIBUS

[ПОКАЗАНИЕ ПУТИ ВЕНЕРИНА ПО СОЛНЕЧНОЙ
ПЛОСКОСТИ, КАКИМ ОБРАЗОМ ПОКАЖЕТСЯ
НАБЛЮДАТЕЛЯМ И СМОТРИТЕЛЯМ В РАЗНЫХ
ЧАСТЯХ СВЕТА 26 МАЯ 1761 ГОДА]



§ 1^a

Accurata situs et motus siderum cognitio quantum generi humano emolumenti afferat, praesertim vero in re nautica, luculentissime indicat aperta navigatio ad Indias, Americam, imo circa terrarum orbem ad immensas opes conquirendas. Qua de re plura videre potes in meditationibus meis de via navis in mari certius determinanda.

§ 2

Missis igitur de illa repetitis monitionibus ad rem ipsam accedo, atque tramites varias pro variis et praecipuis superficiei telluris locis^b definiam, ubi astronomorum^c industria phaenomenon transitus Veneris per faciem Solis observabitur.

§ 3

Ansam^d producendi hoc opusculum^e praebuit manca et falsa imago hujus verissimi phaenomeni nuper typis academicis edita,

^a Над § 1 Зачеркнуто первоначальное заглавие работы Descriptio <verae> <parentis variis> semitae Veneris <parentis> <per discum Solis> anno 1761 Maji 26 transiturae per discum Solis, quemadmodum illa apparebit observatoribus in variis regionibus terrarum orbis. <Descriptio>

^b Зачеркнуто describam <quas> ubi destinati <astron [omi]> observatores

^c astronomorum вместо зачеркнутого observatorum

^d Слово Ansam написано вместо слова Causa, исправленного в Causam и затем зачеркнутого.

^e Зачеркнуто <exstitit ea> dedit falsa et manca



Перевод Я. М. Боровского

§ 1^а

Какую пользу приносит человеческому роду, особенно же в мореходстве, точное познание расположения и движения светил, ясно показывает открытое плавание в Индии, Америку и даже вокруг земного шара для соискания бесчисленных богатств. Об этом можно больше найти в моих рассуждениях о точном определении пути корабля в море.

§ 2

Итак, опуская повторные объяснения этого, я приступаю к самому предмету и^б определяю различные пути для различных важнейших мест земной поверхности, где усердием астрономов^в будет наблюдаться явление прохождения Венеры по диску Солнца.

§ 3

Повод^г к изданию этого небольшого труда дало неполное и ошибочное изображение этого правдивейшего явления, издан-

^а Над § 1 зачеркнуто первоначальное заглавие работы описание <истинного> <видимого в разных> пути Венеры <видимого> <по диску Солнца>, которая пройдет по диску Солнца 26 мая 1761 года, каким он будет виден наблюдателям в разных областях земного шара. <Описание>

^б Зачеркнуто опишу когда <их> назначение <астрономы> наблюдатели

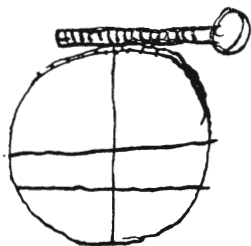
^в астрономов вместо зачеркнутого наблюдателей

^г Слово Повод написано взамен слова Причина, исправленного в Причину и затем зачеркнутого.

auctore clarissimo Aepino. Cum autem dicto libello curiosorum spectantium exspectatio frustrari, imo vero et observatorum^a nostrorum^b, qui ad extremas fere Sibiriae fines hanc ob causam mittuntur, industria falli possit, necessarium esse duxi^c hic vera idea et iconismo appariturae variae semitae Veneris ex futuro inde errore evolvere^d, ut verum ingressum in suo loco quaerant, et cursus celeritatem ac directionem planetae haud praeter opinionem depraehensam^e non attoniti spectent; indeque^f adeo destituti praemeditata methodo erroneas observationes orbi erudito obtrudant^g. Maxime enim interest noscere^h locum ingressus in limbo Solis ante ipsum ingressum et motus apparentis celeritatem ad rationem temporis.

§ 4ⁱ

Duratio temporis, quo phaenomenon hoc absolvetur, erit horarum 6 et 33 minutorum, quo intervallo, percurrent datum in superficie telluris punctum gradus $98\frac{1}{4}$ ^k ab occidente versus orientem. Hinc vero ecliptica atque etiam ipsa Veneris per Solem vera semita efficiet varios ad horizontem angulos, atque adeo semita



^a observatorum вместо зачеркнутого astr[onomorum]

^b Зачеркнуто industria

^c Зачеркнуто <hoc> versare

^d Зачеркнуто praesertim

^e Зачеркнуто imitantes

^f Зачеркнуто atque

^g Зачеркнуто Multum

^h noscere вместо зачеркнутого praevidere

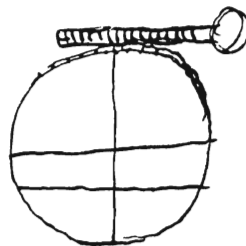
ⁱ Зачеркнуто Ex ephemeridibus certo constat ingressum Veneris in discum Solis futurum hic Petropoli.

^k Зачеркнуто eoque ipso ecliptica

ное недавно в академической типографии и принадлежащее достославному Эпинусу. Так как этой книжкой может быть не только обмануто ожидание любознательных зрителей, но и сделано тщетным усердие наших наблюдателей^а, посылаемых ради этой цели почти к самым отдаленным пределам Сибири, то я счел необходимым^б, дав здесь истинное понятие и изображение кажущихся различных путей Венеры, устранить могущие возникнуть заблуждения^в, чтобы наблюдатели искали действительное вступление на его месте и не были поражены, видя несоответствующую ожиданию скорость и направление движения планеты^г; а следовательно, не навязывали бы ученому миру ошибочных наблюдений, будучи лишены заранее обдуманного метода. Ибо чрезвычайно важно знать^х на диске Солнца место вступления до самого вступления и знать скорость видимого движения.

§ 4°

Длительность промежутка времени, в течение которого закончится это явление, составит 6 часов 33 минуты, за каковое время заданная на земной поверхности точка пройдет $98\frac{1}{4}$ градусов^ж с запада на восток. Поэтому эклиптика, а также и сам истинный путь Венеры по Солнцу будет составлять различные углы к горизонту и, таким образом, путь Венеры по диску Солнца будет представляться наблюдателям криволи-



^а наблюдателей вместо зачеркнутого астрономов

^б Зачеркнуто <это> заняться

^в Зачеркнуто в особенности

^г Зачеркнуто подражая

^х знать вместо зачеркнутого предвидеть

^е Зачеркнуто На основании эфемерид ясно устанавливается, что вступление Венеры на диск Солнца здесь в Петербурге будет.

^ж Зачеркнуто и тем самым эклиптика

Veneris per discum Solis spectatoribus apparebit curvilinea, vario situ pro locorum varietate^a.

§ 5

Sit S —Sol., T —Tellus, AB —linea per planum ecclipticae ducta et per centra^b utriusque corporis, BC —semita Veneris per faciem Solis ex centro telluris spectanda, EF —axis Telluris, E —polus australis, F —borealis, GH —aequator, x —punctum aequatoris, ex quo linea ducta ad centrum telluris extenditur^c per planum ecclipticae.^d Hinc verticalis ad horizontem puncti x erit cum AB parallela, cum vera autem semita Veneris efficiet angulum, qui est inter planum orbitae Veneris et ecclipticam. Moto jam puncto x 6 horis per quartam partem circuli usque in G erit verticalis ad horizontem, oG perpendicularis ad AB ^e. Vera autem semita Veneris cum illa efficiet angulum rectum addito angulo, semita Veneris vera et eccliptica intercepto. Transeundo per 90 gradus^f mutato^g jugiter situ perpendicularis ad horizontem x , varios cum CD semita efficiet angulos, quo fieri necesse est, ut apparens semita Veneris curvam lineam in disco Solis apparenter spectatoribus describat, ad quam pro quolibet loco observatoris in chartam projiciendam instrumentum excogitavi, quod astrolabii hodographici nomine decoratum hic in figura explicatum exhibeo, astronomisque commendo aptissimum non solum ad semitas Veneris aut Mercurii per Solis

^a Под рисунком на полях подпись Reticulum sive micrometrum.

^b Слово centra переделано из centrum. После centra зачеркнуто Solis

^c extenditur вместо зачеркнутого transit

^d Зачеркнуто Hinc horizon puncti x erit at discum Solis perpendicularis

^e Зачеркнуто atque adeo primo in C an[gulus]

^f Зачеркнуто verticalis ad horizontem puncti x

^g Зачеркнуто semper

нейным и различно расположенным для различных мест^а.

§ 5

Пусть S —Солнце; T —Земля; AB —линия, проведенная в плоскости эклиптики через центры^б обоих тел; BC —путь Венеры по лику Солнца, видимый из центра Земли; EF —земная ось; E —полюс южный; F —северный; GH —экватор; x —точка экватора, из которой проведена к центру Земли линия, продолженная^в сквозь плоскость эклиптики^г. Отсюда вертикаль к горизонту точки x будет параллельна линии AB , а с истинным путем Венеры составили угол, равный углу между плоскостью орбиты Венеры и эклиптической. После передвижения точки x в течение 6 часов по четвертой части окружности до точки G вертикаль к горизонту uG будет перпендикулярна к AB ^д. Истинный же путь Венеры будет составлять с ней прямой угол с добавлением угла, заключенного между истинным путем Венеры и эклиптической. Изменяя^е непрерывно свое положение при прохождении 90 градусов^ж, перпендикуляр к горизонту точки x будет составлять с путем CD различные углы, вследствие чего с необходимостью явствуется, что видимый путь Венеры образует на диске Солнца линию, представляющуюся зрителям кривой. Чтобы наметить ее на карте для любого местонахождения наблюдателя, я придумал инструмент, который назвал годографической астролябией и представляю здесь на чертеже, рекомендуя его астрономам как весьма пригодный не только для прове-

^а Под рисунком на полях подпись Сетка или микрометр.

^б Слово центры переделано из центр. После центры зачеркнуто Солнца

^в продолженная вместо зачеркнутого проходящая

^г Зачеркнуто Отсюда горизонт точки x будет перпендикулярен к диску Солнца

^д Зачеркнуто и таким образом, прежде всего, угол в C

^е Зачеркнуто всегда

^ж Зачеркнуто вертикаль к горизонту точки x

orbem delineandas, verum etiam cum Sol aut Luna deficit ad centrum ejus per Solem^a, vel umbram Telluris deducendum^b.

§ 6

Ex istis principiis nova mea mox descripta et methodo et machina delineavi semitas apparentes Veneris futuro verno tempore per Solem transgressurae, quem ad modum apparebit, hic Petropoli, item Mosquae, Archangelopoli, Iruti, Lutetiae Parisiorum, Londini, Bononiae, in Capite Bonae Spei, Pekini, Pondicheriis.

§ 7

^a Зачеркнуто aut ad centrum

^b Зачеркнуто aptissimum.

дения путей прохождения Венеры или Меркурия по диску Солнца, но и для того чтобы при затмении Солнца или Луны провести ее центр по Солнцу^а или по земной тени.

§ 6

Исходя из этих принципов, я при помощи описанного нового моего метода и прибора наметил видимые пути Венеры, которая должна пройти по Солнцу будущей весной, как они представляются здесь в Петербурге, а также в Москве, Архангельске, Иркутске, Париже, Лондоне, Болонье, на мысе Доброй Надежды, в Пекине и в Пондишери.

§ 7

^а *Зачеркнуто* или к центру

Библиотека "Руниверс"

8

[ЗАМЕТКИ И ВЫЧИСЛЕНИЯ К РАБОТЕ „ПОКАЗАНИЕ
ПУТИ ВЕНЕРИНА ПО СОЛНЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ“]



	в СПб
0	18 — 18
$\frac{1}{3}$ —	21 — 17
$\frac{2}{3}$ —	$21\frac{1}{2}$ — 18
1 —	$23\frac{1}{2}$ — 23
$\frac{1}{3}$ —	24+ 22
$\frac{2}{3}$ —	24 — 23
2 —	24 — 24
$\frac{1}{3}$ —	24 — 25
$\frac{2}{3}$ —	Та ж 26—
3 —	26 — 26
$\frac{1}{3}$ —	24 — 26+
$\frac{2}{3}$ —	30 — 27
4 —	26 — 27
$\frac{1}{3}$ —	— 27
$\frac{2}{3}$ —	— 26
5 —	— 25
$\frac{1}{3}$ —	— 24
$\frac{2}{3}$ —	— 23
6 —	— 22
exitud.	— 19

Иркутск

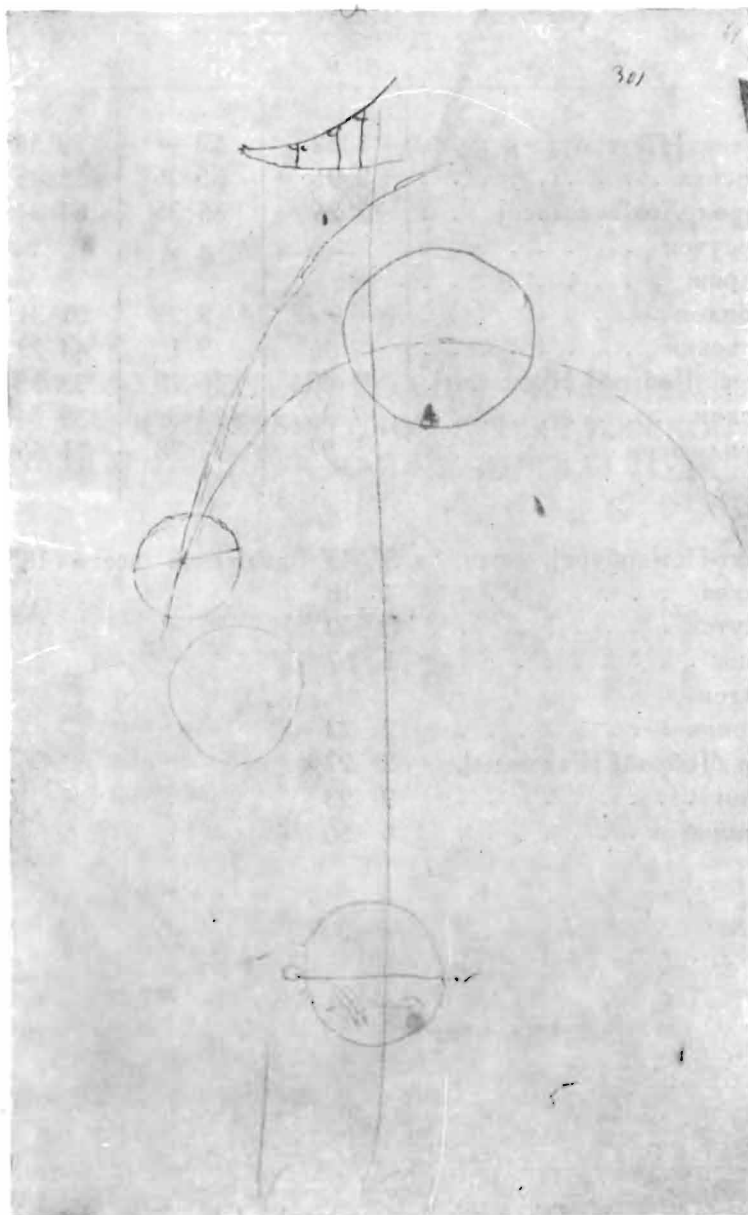
0	36
1	28
2	18
3	2
4	19
5	34
6	43
$\frac{1}{2}$	45

Петербург

1	2	3
В начале угол 35	— 18	$18\frac{1}{2}$
1 — 37	22	20
2 — 40	25	23
3 — 40	$26\frac{1}{2}$	22
4 — 35	25	23
5 — 30	23	21
6 20 ^a	17	$15\frac{2}{3}$
$6\frac{1}{2}$ 17	15	$15\frac{1}{2}$

0 — 18	— 18 $\frac{1}{2}$	} NB. всех исправнее
1 — 21	— 23	
2 — 24	— 26	
3 — 24 $\frac{1}{4}$	— 27	
4 — 24	— 26	
5 — 22	— 23	
6 — 16 $\frac{1}{3}$	— 17 $\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{2}$ — 15 $\frac{1}{4}$	— 15	

^a 20 вместо зачеркнутого 18



ч. м.

С[анкт]-Петербург	1 52	28 —	59 56
Москва	2 91	35 26	55 45
Город Арх[ангельск] . .	2 26	36 35	64 34
Иркутск			
Париж			
Лондон	— 9	2 25	51 31
Бонония	36	9 1	44 29
Мыс Д[оброй] Н[адежды].	1 40	16 10	33 55
Пекин	7 36	114 3	39 54
Пондишери	5 9	77 28	11 56

Санкт-Пет[ербург]. . нач.	в 3 ^h 49'	движение	всего 18°10'
Москва	4 18 ^a		
Иркутск	8 40		
Париж	1 57		
Лондон			
Бонония	2 23		
Мыс Д[оброй] Н[адежды].	3 27		
Пекин	9 23		
Пондишери	6 56		

^a Далее зачеркнуто город Арх[ангельск] — 4 13

ЯВЛЕНИЕ ВЕНЕРЫ НА СОЛНЦЕ, НАБЛЮДЕННОЕ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК МАЙЯ 26 ДНЯ 1761 ГОДА



О пользе наблюдений светил небесных, а особливо тех перемен, кои редко бывают и великую пользу приносят, не нужно упоминать здесь пространно. Ведают физики, сколько оные к исследованию естественных таинств и к просвещению человеческого разума, ведают астрономы, сколько для точного определения течения главных тел сего видимого мира, ведают географы, сколько для измерения и беспогрешного разделения шара земного, ведают навигаторы, сколько для безопасного правления корабельного пути на море таковые внимательные примечания служат.

Того ради государи и правительства, справедливое имея об общей пользе попечение, не щадят своих иждивений на строение и сооружение астрономических обсерваторий, на содержание и награждение людей, знающих сию науку, и на посылки в отдаленные земли для наблюдения редко бывающих явлений небесных, каково недавно приключилось Вене-рино на Солнце, которое, кроме примечателей по европейским обсерваториям, многих по прочим частям света из Франции и Англии посланных астрономов удовольствует любопытство с приращением полезного знания. От здешней императорской Академии Наук посланные высочайшим повелением е. и. в. из Правительствующего сената с двойным жалованьем и с довольным снабдением других потребностей и инструментов господин надворный советник и астрономии профессор Попов и господин математики адъюнкт Румовский в сибирские отдаленные края не преминули, чаятельно, упо-

требить своего возможного старания в наблюдении сего явления, ежели им счастье такую же ясностию споспешествовало, какова здесь приключилась и здешних обсерваторов зрению дала чистый путь во все время прохождения Венерина, являющегося по Солнцу.

Пока же оные отдаленные наблюдения в Академию Наук сообщатся от наших и от иностранных, разделенных по частям света обсерваторов, предлагаем ученому свету учиненные здесь наблюдения сего редко бывающего приключения господином майором и адъютантом астрономии Красильниковым и господином Кургановым, математических и навигацких наук подмастерьем поручического ранга. А чтобы ученый и науки любящий свет ведал обстоятельнее о их искусстве в астрономии и о трудах, для того прилагается здесь об них краткое известие.

Господин Красильников, ученик профессоров Делиля и Фархфарсона, с 1733 года был в Камчатской экспедиции 13 лет для астрономических наблюдений, по возвращении ездил ради таких же дел в Нарву, Ревель, Ригу и на остров Даго ради точного сочинения морских карт. Сими его наблюдениями определено расстояние долготы всего Российского государства от Петропавловской гавани, что на восточном берегу Камчатки, даже до мыса Дагерорта; также и на многих местах им показана долгота и широта внутри Российской державы. В 1753 году послан был он от Академии Наук в Москву для наблюдения являемого прохождения Меркурия по Солнцу. Что все он исполнил, и в академических Комментариях и Сочинениях напечатано.

Господин Курганов упражнялся много лет в астрономии на Академической обсерватории при господине Попове, также и господине Красильникове. С сим был и в вышепомянутой экспедиции в Лифляндии и Естляндии; а после того с профессором Астрономии Гришовым отправлял важные астрономические наблюдения больше года на острове Езеле и от него аттестован Академии адъютантом. А в прошлом году

истребован от Адмиралтейской коллегии в Академию Наук ради его искусства в астрономии и назначен для астрономических наблюдений к исправлению Российского атласа.

Наблюдения их на здешней Обсерватории учинены следующим образом. Перед явлением Венеры в Солнце за несколько дней определили они мгновение полудни по многим соответствующим вышинам Солнца поутру и пополудни так, что погрешность не могла быть с одну секунду, как в журнале их явствует, и проведены точные меридианы, а в 26 число поутру усмотрели по истинному времени; господин Красильников в шестифутовую о двух стеклах трубу увидел:

край Венеры на Солнце в 4 часа 10'1";

полное вступление Венеры или прикосновение внутреннее задним ее краем в 4 часа 26'39";

при выходе первое прикосновение передним ее краем в 10 часов 19'4";

совершенное выступление в 10 часов 37'0".

А господин Курганов в григорианскую трубу увидел:

первый край Венеры на Солнце в 4 часа 9'42";

полное вступление или прикосновение задним ее краем в 4 часа 26'41";

при выходе первое прикосновение передним ее краем в 10 часов 19'1";

совершенное выступление в 10 часов 37'2".

А понеже при тех трубах исправного микрометра не имелось, которым бы удобнее можно было учинить столь же нужное, как и помянутые примечания, то есть смерить самое кратчайшее Венеры расстояние от солнечного центра, принадлежащее к способному вычислению ее ширины и прочего, то употребили они для точного определения ее пути во время прохождения по Солнцу другой наилучший следующий способ.

По проведенному в Обсерватории меридиану установлена была параллактическая машина с шестифутовой трубою и при ней ретикул, то есть сеточка из одинаких шелковинок, так расположенных (как показывает фигура 8-я) в трубе

таким приведением, чтобы южный солнечный край (по обратному виду) во время каждого его прохождения в трубе шел, точно прикасаясь одного из тех волоска *ре*, часть дневного круга солнечного пути представляющего. Сие произвели в действие. Ибо при всяком таком наблюдении, которое не больше $2\frac{1}{4}$ минут продолжалось, была перемена в склонении Солнца весьма нечувствительна, потому что и суточная оно разность не далее шести минут простиралась. Потом попеременно один обсерватор, смотря в течение прикосновений солнечных краев и прохождения Венерина центра к шелковинкам ретикула, подавал скоропостижные сигналы, а другой, непрестанно смотря на часы, те мгновения записывал. Центр Венеры в таком прохождении точно был примечен, потому что и целого ее поперечника в том не больше $4\frac{1}{2}$ секунд медлилось. Таких наблюдений взято девять, по которым и без микрометра для ожидаемой пользы от поправления астрономической теории из всего дела со всякою точностию по достоверным вычислениям, употребляя при том новейшие солнечные таблицы господина де ла Каллье,¹ произвели следующее.

Множественно примечено прохождение Венерина поперечника чрез часовой круг *cd* в $4\frac{1}{2}$ секунды времени, а солнечного около соединения в $2'17''$. Из того диаметр Солнца вычислен в частях большего круга $0^{\circ}31'36''$, Венеры $1'2''$. Следственно, величины их диаметров в содержании, как 61 к 2. Истинное время видимого соединения φ^2 с $\odot^3$ 7 час. $43'5''$. Длина оных тогда была в П[етербурге] $15^{\circ}36'9''$. Ширина Венеры южная — $0^{\circ}10'1''$. Угол наклоения ее пути с кругом ширины к востоку — $81^{\circ}29''$.*

* Вышепомянутый г. Курганов по вычислению своему узнал, что сие достопамятное прохождение Венеры по Солнцу пакы в 1769 году мая 23 дня по старому штилю случится, которое хотя в Санктпетербурге видеть и сумнительно, токмо многие места около здешней параллели, а особливо далее к северу лежащие, могут быть свидетелями. Ибо

Кроме сих строгих астрономических наблюдений, господин коллежский советник и профессор Ломоносов любопытствовал у себя больше для физических примечаний, употребив зрительную трубу о двух стеклах длиною в $4\frac{1}{2}$ фута. К ней присовокуплено было весьма не густо копченое стекло, ибо он намерился только примечать начало и конец явления и на то употребить всю силу глаза, а в прочее время прохождения дать ему отдохновение.

Ожидая вступления Венера на Солнце около сорока минут после предписанного в эфемеридах времени, увидел наконец, что солнечный край чаемого вступления стал неясственен и несколько будто стусеван, а прежде был весьма чист и везде равен (смотри *В*, фигура 1); однако, не усмотрев никакой черноты и думая, что усталый глаз его тому помрачению причиною, отстал от трубы. После немногих секунд, взглянувши в нее, увидел на том месте, где край Солнца показался прежде неясственен, действительно черную щербину или отрезок весьма невеликий, но чувствительный вступающая Венера. После с прилежанием смотрел вступления другого Венера заднего края, который, как казалось, еще не дошел, и оставался маленький отрезок за Солнцем; однако вдруг показалось между вступающим Венериным задним и между солнечным краем разделяющее их тонкое, как волос, сияние, так что от первого до другого времени не было больше одной секунды.

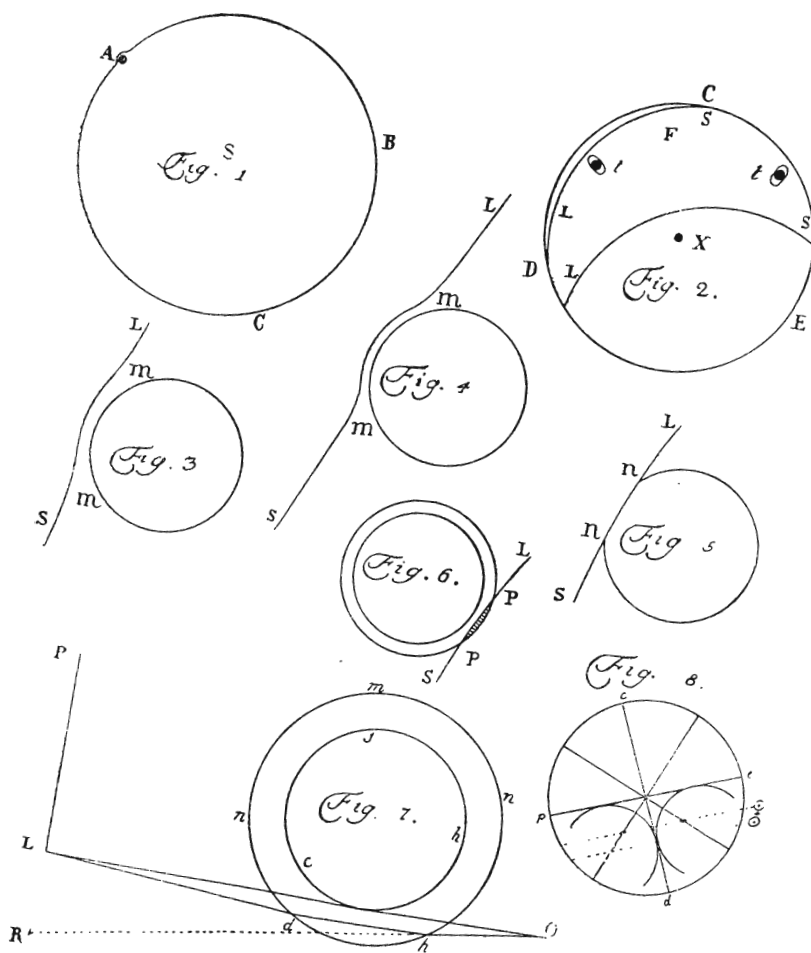
При выступлении Венеры из Солнца, когда передний ее край стал приближаться к солнечному краю и был (как про-
начало вступления воспоследует здесь в 10-м часу пополудни, а выступление — в 3-м часу пополуночи; явление пойдет по верхней половине Солнца в расстоянии от его центра близко $\frac{2}{3}$ солнечного полупоперечника. А с 1769 году по прошествии ста пяти лет снова сие явление видимо быть имеет. Того ж 1769 года октября 29 дня такое же прохождение и планеты Меркурия по Солнцу будет видимо, только в Южной Америке.

сто глазом видеть можно) около десятой доли Венерина диаметра, тогда появился на краю Солнца пупырь (смотри *A*, фиг. 1), который тем явственнее учинился, чем ближе Венера к выступлению приходила (смотри фиг. 3 и 4). *LS* значит край Солнца, *mt* — выпуклостое перед Венерою Солнце. Вскоре оный пупырь потерялся, и Венера показалась вдруг без края (смотри фигуру 5); *np* — отрезок, хотя весьма малый, однако явственный.

Полное выходение, или последнее прикосновение Венеры заднего края к Солнцу при самом выходе было также с некоторым отрывом и с неясностию солнечного края.

При сем ясно примечено, что как только из оси трубы Венера выступала в близость краям отверстия, тотчас являлись цвѣты от преломления лучей, и края оныя казались неясвенными тем больше, чем была от оси *X* [фиг. 2] далее. Для того при сей обсервации устанавливалась труба, чтобы Венера была всегда в центре отверстия, где края ее казались весьма явственными без всяких цвѣтов.

По сим примечаниям господин советник Ломоносов рассуждает, что планета Венера окружена знатною воздушною атмосферою, таковою (лишь бы не большею), какова обливается около нашего шара земного. Ибо, во-первых, перед самым вступлением Венеры на солнечную поверхность потеряние ясности в чистом солнечном крае *B* значит, как видится, вступление Венериной атмосферы в край солнечный. Изъяснение сего явствует в фигуре 6. *LS* — край солнечный, *PP* — часть Венериной атмосферы. При выходе Венеры прикосновение ее переднего края произвело выпуклость. Сие не что иное показывает, как преломление лучей солнечных в Венериной атмосфере. *LP* — конец диаметра видимой солнечной плоскости (фиг. 7); *sch* — тело Венеры; *mnp* — ее атмосфера; *LO* — простирающийся луч к обсерваторову глазу⁴ от самого края Солнца вплоть подле тела Венеры, ежели бы атмосферы не было. Но когда есть атмосфера, тогда самого края солнечного луч *Ld*, преломившись в *d*, к пер-



пендикулу⁵ достигает до h и, преломившись от перпендикула, простирается к глазу зрителю⁶ в O . А из оптики известно, что глаз видит по той линии, которая в него входит; для того самый край Солнца L уже через преломление должен быть видим в R , по линии прямой OR , то есть далее самого края солнечного L , и ради того излишек расстояния LR представить должен пупырь на краю солнечном перед передним краем Венеры при ее выступлении.

ПРИБАВЛЕНИЕ

Сие редко встречающееся явление требует двоякого объяснения. Первым должно отводить от людей, не просвещенных никаким учением, всякие неосновательные сомнения и страхи, кои бывают иногда причиною нарушения общему покою. Нередко легковериим наполненные головы слушают и с ужасом внимают, что при таковых небесных явлениях пророчествуют бродящие по миру богаделенки, кои не токмо во весь свой долгий век о имени астрономии не слышали, да и на небо едва взглянуть могут, ходя сугорбась. Таковых несмысленных прорекательниц и легковерных внимателей скудоумие ничем, как посмеянием, презирать должно. А кто от таких пугалищ беспокоится, беспокойство его должно зачитать ему ж в наказание за собственное его суемыслие. Но сие больше касается до простонародия, которое о науках никакого понятия не имеет. Крестьянин смеется астроному, как пустому верхогляду. Астроном чувствует внутреннее увеселение, представляя в уме, коль много знанием своим его превышает, человека себе подобно сотворенного.

Второе изъяснение простирается до людей грамотных, до чтецов писания и ревнителей к православию, кое святое дело само собою похвально, если бы иногда не препятствовало излишеством высоких наук приращению.

Читая здесь о великой атмосфере около помянутой планеты, скажет кто: подумать-де можно, что в ней потому и пары восходят, сгущаются облака, падают дожди, протекают ручьи, собираются в реки, реки втекают в моря, произрастают везде разные прозябения, ими питаются животные. И сие-де, подобно Коперниковой системе, противно-де закону.

От таковых размышлений происходит подобный спор о движении и о стоянии Земли. Богословы западных церкви принимают слова Иисуса Навина, глава 10 стих 12, в точном грамматическом разуме и потому хотят доказать, что Земля стоит.

Но сей спор имеет начало свое от идолопоклоннических, а не от христианских учителей. Древние астрономы (еще задолго до рождения Христова): Никита Сиракузянец признал дневное Земли около своей оси обращение, Филолай — годовое около Солнца. Сто лет после того Аристарх Самийский показал солнечную систему яснее. Однако эллинские жрецы и суеверы тому противились и правду на много веков погасили. Первый Клеант некто доносил на Аристарха, что он по своей системе о движении Земли дерзнул подвинуть с места великую богиню Весту, всея Земли содержательницу, дерзнул беспрестанно вертеть Нептуна, Плутона, Цересу, всех нимф, богов лесных и домашних по всей Земли. Итак, идолопоклонническое суеверие держало астрономическую Землю в своих челюстях, не давая ей двигаться, хотя она сама свое дело и божие повеление всегда исполняла. Между тем астрономы принуждены были выдумывать для изъяснения небесных явлений глупые и с механикою и геометриею прекословящие пути планетам, циклы и эпициклы (круги и побочные круги).

Жаль, что тогда не было таких остроумных поваров, как следующие:

Случились вместе два астронома в пиру,
И спорили весьма между собой в жару.
Один твердил: Земля, вертясь, круг Солнца ходит;

24*

Другой — что Солнце все с собой планеты водит;
Один Коперник был, другой слыл Птоломей.
Тут повар спор решил усмешкою своей.
Хозяин спрашивал: — Ты звезд течение знаешь?
Скажи, как ты о сем сомненье рассуждаешь?
Он дал такой ответ: — Что в том Коперник прав,
Я правду докажу, на Солнце не бывав.
Кто видел простака из поваров такого,
Который бы вертел очаг кругом жаркого?

Коперник возобновил, наконец, солнечную систему, коя имя его ныне носит, показал преславное употребление ее в астрономии, которое после Кеплер, Невтон и другие великие математики и астрономы довели до такой точности, какую ныне видим в предсказании небесных явлений, чего по земностоятельной системе отнюдь достигнуть невозможно.

Несказанная премудрость дел божиих хотя из размышления о всех тварях явствует, к чему предводительствует физическое учение, но величества и могущества его понятие больше всех подает астрономия, показывая порядок течения светил небесных. Воображаем себе тем явственнее создателя, чем точнее сходствуют наблюдения с нашими предсказаниями; и чем больше постигаем новых откровений, тем громчае его прославляем.

Священное писание не должно везде разуметь грамматическим, но нередко и риторским разумом. Пример подает святой Василий Великий, как оное с натурою согласует и в Беседах своих на шестодневник ясно показывает, каким образом в подобных местах библейские слова толковать должно. Беседуя о Земли, обще пишет: „Аще когда во псалмех услышиши: Аз утвердих столпы ея; содержательную тоя силу столпы речени быти возми“ (беседа 1). Рассуждая слова и повеления божия в мироздании „И рече бог“ и другие, следующее объявляет: „Кая потреба слова могущим от самого ума общити друг другу советы“ (беседа 2), явно

изъявляя, что слова божеские не требуют ни уст, ни ушей, ни воздуха к сообщению взаимному своего благоволения, но ума силою разглагольствуют. И в ином месте (беседа 3) то ж о изъяснении таковых мест подтверждает: „В проклятельстве Израилю будет тебе,— глаголет,— небо медяно: Что сие глаголет? Всеконечную сухость и оскудение воздушных вод“. Упоминающиеся часто в Библии божие чувства толкуя, так пишет: „И виде бог, яко добро: не само тое утешное некое зрение моря слово показывает богу явити. Не очима бо зрит доброты здания творец; но неизглаголанною премудростию видит бывающая“. Не довольно ли здесь великий и святой сей муж показал, что изъяснение священных книг не токмо позволено, да еще и нужно, где ради метафорических выражений с натурою кажется быть не сходственно?

Правда и вера суть две сестры родные, дочери одного всевышнего родителя: никогда между собою в распрю прийти не могут, разве кто из некоторого тщеславия и показания своего мудрования на них вражду всклеплет. А благо-разумные и добрые люди должны рассматривать, нет ли какого способа к объяснению и отвращению мнимого между ними междоусобия, как учинил вышереченный премудрый учитель наша православная церкви. Которому согласуясь, Дамаскин святой, глубокомысленный богослов и высокий священный стихотворец, в Опасном издании православная веры (кн. 2, гл. 6), упомянув разные мнения о строении мира, сказал: „Обаче аще же тако, аще же инако; вся божиим повелением быша же и утвердишася“. То есть: физические рассуждения о строении мира служат к прославлению божию и вере не вредны. То же и в следующих утверждает: „Есть убо небо небесе, первое небо повыше тверди суще. Се два неба: и твердь бо назва бог небо. Обычно же священному писанию и воздух небом звати, за еже зретися горé. Благословите бо, глаголет, вся птицы небесныя, воздушныя глаголя, воздух бо летательных есть путь, а не небо. Се три небеса, яже божественный рече апостол. Аще

же и семь поясы семь небеса прияти восхощеши, ничто же слову истины вреждает“. То есть: хотя кто и древние эллинские мнения о семи небесах примет, священному писанию и Павлову сказанию не вредно.

Василий Великий, о возможности многих миров рассуждая, пишет: „Яко же бо скудельник, от того же художества тминные создав сосуды, ниже художество, ниже силу изнури, тако и всего сего содетель, не единому миру соумеренную имея творительную силу, но на бесконечногубое превосходящую, мгновением хотения единым во еже быти приведе величества видимых“.

Так сии великие светильники познание натуры с верою содружить старались, соединяя его снискание с богодохновенными размышлениями в одних книгах по мере тогдашнего знания в астрономии. О если бы тогда были изобретены нынешние астрономические орудия и были бы учинены многочисленные наблюдения от мужей, древних астрономов знанием небесных тел несравненно превосходящих, если бы тогда открыты были тысячи новых звезд с новыми явлениями, каким бы духовным парением, соединенным с превосходным их красноречием, проповедали оные святые риторы величество, премудрость и могущество божие!

Некоторые спрашивают, ежели-де на планетах есть живущие нам подобные люди, то какой они веры? Проповедано ли им евангелие? Крещены ли они в веру Христову? Сим дается ответ вопросный. В южных великих землях, коих берега в нынешние времена почти только примечены мореплавателями, тамошние жители, также и в других неведомых землях обитатели, люди видом, языком и всеми поведением от нас отменные, какой веры? И кто им проповедал евангелие? Ежели кто про то знать или их обратиться и крестить хочет, тот пусть по евангельскому слову („не стяжите ни злата, ни серебра, ни меди при поясах ваших, ни пиры на пути, ни двою ризу, ни сапог, ни жезла“) туда поидет. И как свою проповедь окончит, то после пусть поедет

для того ж и на Венеру. Только бы труд его не был напрасен. Может быть тамошние люди в Адаме не согрешили, и для того всех из того следствий не надобно. „Многи пути ко спасению. Многи обители суть на небесех“.

При всем сем христианская вера стоит непреложна. Она божиему творению не может быть противна, ниже ей божие творение, разве тем чинится противность, кои в творения божия не вникают.

Создатель дал роду человеческому две книги. В одной показал свое величество, в другой — свою волю. Первая — видимый сей мир, им созданный, чтобы человек, смотря на огромность, красоту и стройность его зданий, признал божественное всемогущество, по мере себе дарованного понятия. Вторая книга — священное писание. В ней показано создателево благоволение к нашему спасению. В сих пророческих и апостольских богодохновенных книгах истолкователи и изъяснители суть великие церковные учителя. А в оной книге сложения видимого мира сего суть физики, математики, астрономы и прочие изъяснители божественных, в натуру влиянных действий суть таковы, каковы в оной книге пророки, апостолы и церковные учителя. Нездраворассудителен математик, ежели он хочет божескую волю вымерять циркулом. Таков же и богословия учитель, если он думает, что по псалтире научиться можно астрономии или химии.

Толкователи и проповедники священного писания показывают путь к добродетели, представляют награждение праведным, наказание законопреступным и благополучие жития, с волею божиею согласного. Астрономы открывают храм божеской силы и великолепия, изыскивают способы и ко временному нашему блаженству, соединенному с благоговением и благодарением ко всевышнему. Обои обще удостоверяют нас не токмо о бытии божием, но и о несказанных к нам его благодеяниях. Грех всевать между ими плевелы и раздоры!

Сколько рассуждение и внимание натуральных вещей утверждает в вере, следуют тому примеры не токмо из эллинских стихотворцев, но и из великих христианских первых учителей.

Клавдиян о падении Руфинове объявляет, коль много служит внимание к натуре для познания божества:

Я долго размышлял и долго был в сомненье,
Что есть ли на Землю от высоты смотренье,
Или по слепоте без ряду все течет,
И промыслу с небес во всей вселенной нет.
Однако, посмотрев светил небесных стройность,
Земли, морей и рек доброту и пристойность,
Премену дней, ночей, явления Луны,
Признал, что божеской мы силой созданы.

Больше не остается, как только коротко сказать и повторить, что знание натуры, какое бы оно имя ни имело, христианскому закону не противно; и кто натуру исследовать тщится, бога знает и почитает, тот с Василием Великим согласится, коего словами сие заключается (беседа 6, о бытии светил): „Аще сим научимся, себе самую познаем, бога познаем, создавшему поклонимся, владыце поработаем, отца прославим, питателя нашего возлюбим, благодетеля почтим, началовожду жизни наша насущия и будущия поклоняющиеся не престанем“.

10

[ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕТКИ К РАБОТЕ
„ЯВЛЕНИЕ ВЕНЕРЫ НА СОЛНЦЕ“]



1. Перед самым вступлением Венеры в Солнце примечено мною, что чаемый край оногo вступления столь неясственен и несколько будто бы стусеван. Однако я, не видя никакой черноты через несколько времени и думая, что мой усталый глаз тому помрачению причиною, отстал от трубы, после нескольких секунд взглянувши в трубу, увидел, где прежде край Солнца был неясственен, действительно увидел черную щербину или отрезок невеликий, но чувствительный от вступающей Венеры. Дал знак. После с прилежанием смотрел вступления другого края Венерина, который, повидимому, еще не дошел и оставался маленький отрезок за Солнцем. Однако вдруг показалась между вступающим Венериным задним и между солнечным краем разделяющая их тонкая, как волос, светлая часть Солнца, так что между первым и последним не было времени больше одной секунды.

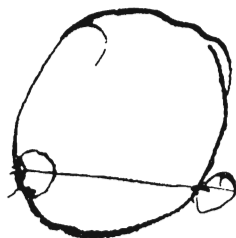
2. Течение посредине мною точно по волосам не примечено, затем что глаз устал, да и знатные были смотрители.

3. При выступе Венеры из Солнца, когда передний ее край стал приближаться к Солнечному краю, и было расстояние около Венерина диаметра, тогда появился на краю Солнца пупырь, коего округлость тем меньше (или, просто сказать, тем острее) становилась, чем далее Венера выступала. Наконец, вдруг оный пупырь пропал, и Венера показалась вдруг без края, хотя весьма малого, однако ж чувствительного.

4. Выхожение заднего края было также с некоторым отрывом и с неясностию солнечного края.

5. Ясно примечено, что, как только Венера из центра трубы выступала, показались цвѣты, и чем от центра трубы далее, тем больше. Для того устанавливал я трубу так, чтобы Венера была всегда в центре ея отверстия, где она чрезвычайно явственно казалась без всяких цвѣтов.

		ч.	м.	с.
Начало вступления переднего Венерина края		4	15	15
" " заднего " "		—	25	5
Выступление переднего края		10	19	55
" заднего края		—	35	28
Продолжение всего . . .		6	20	13



METHODUS NOVA, FACILLIMA ET CERTISSIMA,
INVENIENDI ET DESCRIBENDI LINEAM
MERIDIONALEM, AUCTORE M. LOMONOSOW

[НОВЫЙ, ВЕСЬМА ЛЕГКИЙ И ТОЧНЫЙ
СПОСОБ НАХОДИТЬ И НАНОСИТЬ
ПОЛУДЕННУЮ ЛИНИЮ, ПРЕДЛОЖЕННЫЙ
М. ЛОМОНОСОВЫМ]



§ 1

Cum nuper in construendo tubo celesti magno, immobili per speculum metallicum reflexionis ope sidera excepturo desudarem, atque lineam meridianam pro firmanda ad tubum machina parallactica, qua speculum motum radios siderum reflexos continuo cum axe tubi parallelos dirigat, invenire et describere conarer; gravia inveni praepedimenta et incommoda, quae et tempori et certitudini effectus damno existunt.

§ 2

Primum eorum taediosum mihi visum est altitudines correspondentes observando aliquot dies consumere debere, atque eo praesertim molestissimum, quod saepe contingat, ut serenas matutinas horas saepe excipiant nubilae pomeridianae, quo fit, ut omnis opera in matutinis observationibus adhibita expectato successu frustratur.

§ 3

Haec cum per aliquot hosce dies autumnales mihi accidissent, impatiens detrimenti temporis de alia meliore methodo sedulo cogitare incepti, nec id in cassum fuit. Nam eodem ipso



Перевод Б. Н. Меншуткина

§ 1

Работая недавно над постройкой большой неподвижной небесной трубы для улавливания звезд путем отражения от металлического зеркала, я пытался находить и изобразить полуденную линию,¹ имея в виду соединить трубу с паралактическим устройством, которое должно было, двигая зеркало, непрерывно направлять параллельно оси трубы лучи звезд, отраженные от зеркала; но я встретил при этом серьезные затруднения и неудобства, создающие ущерб и во времени и в точности действия.

§ 2

Прежде всего представилось обременительным тратить по необходимости несколько дней на наблюдение соответственных высот; особенно это было тягостно потому, что нередко утренние ясные часы после полудня сменяются облачными, так что весь труд, затраченный на утренние наблюдения, не дает ожидавшегося успеха.

§ 3

Прошедшей осенью это случалось со мной несколько дней подряд, и я, не желая терпеть потерю времени, начал усердно размышлять об ином, более совершенном способе,

15 die septembris hujus anni, cum insignis aurorae borealis spectator et observator foras prodissem et polum versus oculos direxissem, stellasque illi vicinas contemplatus essem, distinctissime impressi mihi illam ideam, quae post hanc meridiem animo observabatur; indeque sequentem methodum optimam esse futuram duxi.

§ 4

Problema 1

Invenire et describere lineam meridionalem quam proxime veram paucis horis nocturnis serenis.

Solutio

I. Quadranti astronomico, quo altitudines correspondentes ad inveniendum meridiem observari solent, aptetur sextans ABC (fig. 1), ita ut planum ejus sit perpendiculare ad quadrantis planum CDE , sitque inter crenam hi , mobile, ut facile ad dextrum vel sinistrum latus verticalis plani quadrantis cochlea m firmari possit. Tubus quadrantis EC disponatur ea ratione, ut et quadranti ad collimandas altitudines siderum inserviat more solito et juxta sextantem per arcum AB in gradus etc. divisum moveri queat simul cum quadrante.

II. Haec machina ita comparata constituatur, ut solet, ad libellam accuratissime, dirigatur polum versus utcunque, quantum scilicet nudo oculo determinari potest.

III. Elevetur tubus tantum, ut filum in quadrante ostendat altitudinem poli, jam datam in loco; atque his accuratissime institutis et fidissime firmatis

IV. moveatur tubus per planum quadrantis et in aliquam stellam dirigatur, quae ad dextram in oriente ascendit vel ad sini-

что и не осталось безуспешным. Именно в тот же самый день 15 сентября сего года я вышел на улицу, чтобы посмотреть и наблюдать замечательное северное сияние; я направил глаза к полюсу и смотрел на прилегающие к нему звезды, и вдруг мне стала вполне ясной мысль, занимавшая мое сознание с полудня; и я пришел к заключению, что весьма пригодным будет следующий способ.

§ 4

Задача 1

Найти и нанести полуденную линию с наибольшей возможной точностью в течение немногих ясных ночных часов.

Решение

I. К астрономическому квадранту, которым обыкновенно наблюдают соответствующие высоты для нахождения полудня, надо приделать секстант ABC (фиг. 1) так, чтобы плоскость его была перпендикулярна к плоскости квадранта CDE ; он должен быть подвижным в пределах кремальеры hi и легко закрепляться винтом m с правой или левой стороны вертикальной плоскости квадранта. Труба квадранта EC должна быть расположена так, чтобы она одновременно обычным образом служила квадранту для нахождения высот звезд и чтобы она могла также двигаться вместе с квадрантом вдоль по дуге AB , разделенной на градусы и т. д.

II. Это приспособление должно устанавливать, как обычно, по уровню с возможно большей точностью и направить на полюс, поскольку он может быть определен простым глазом.

III. Поднять трубу настолько, чтобы нить в квадранте показала высоту полюса, уже известную для данного места; установив все это очень точно и надежно закрепив,

IV. двигать трубу в плоскости квадранта и направить на какую-нибудь звезду, поднимающуюся справа, на востоке,

stram in occidente descendit; quam tubo exceptam semper teneat observator in contactu ad filum medium verticale reticuli, quam diu recedit a polo.

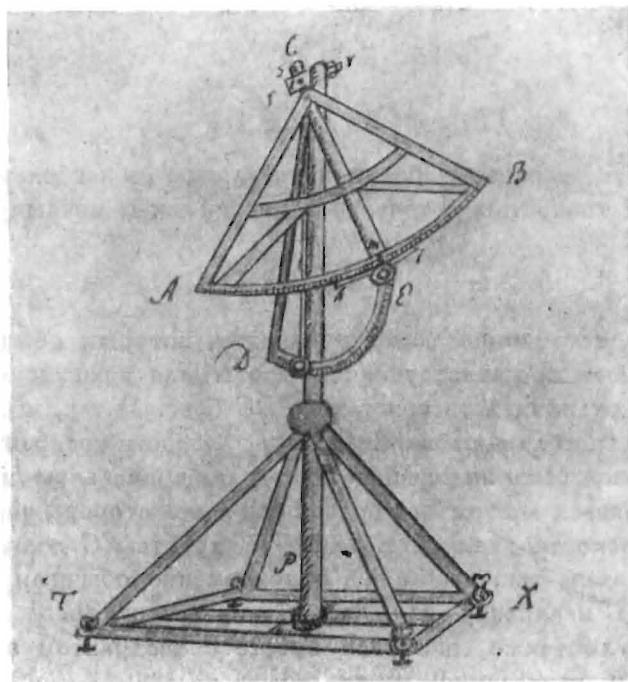
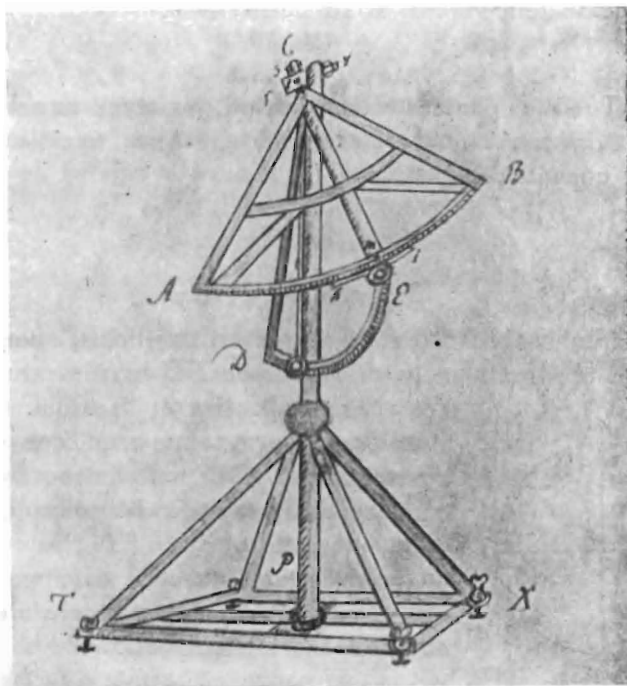


Fig. 1.

V. Quam primum autem erit stella stationaria, ratione recessus a polo, nempe in ascensu verticali ad orientem vel in verticali descensu ad occidentem; tubus ad arcum cochlea *m* firmatur et appendix *c* ultra centrum quadrantis prominens in

или опускающуюся слева, на западе; наблюдатель, уловив ее в поле трубы, должен держать ее в соприкосновении со средней вертикальной нитью сетки все время, пока она удаляется от полюса.



Фиг. 1.

V. Но как только звезда делается неподвижной в смысле удаления от полюса, т. е. начнет подниматься вертикально на восточной стороне или опускаться вертикально на западной, трубу следует закрепить на дуге винтом *m*, а прида-ток *s*, выступающий за центр квадранта в форме пластинки *s*, зажать при помощи винта *t* между двух плоскостей *r* так,

forma laminae s , constringatur ope cochleae t , inter duo plana r , ita, ut sextans immotus cohaereat firmiter cum pede $CPTX$.

VI. Post haec arcus quadrantis ita constituatur, ut planum sextantis fiat horizontale. Stellae observatae distantia a polo ex catalogo fixarum depromta numeretur ab axe tubi in arcu sextantis occidentem versus, si ad occidentem.

VII. Tubo a puncto observato ad punctum numeratum ex catalogo fixarum moto erit axis illius in linea meridiana, quam proxime constitutus.

§ 5

Demonstratio

Sit circulus $ABDC$ (fig. 2) aequatori parallelus, quem describit stella observata motu diurno: linea BC repraesentet planum sextantis parallactice collineatum. Quoniam haec transit per polum p , scilicet per centrum circuli $ABDC$; unde lineae Bp , et pD sunt semidiametri ejusdem circuli, nempe justae mensurae distantiae ipsius poli a stella observata, quae ex catalogo fixarum desumta ostendit quam proxime verum circulum meridianum AC .

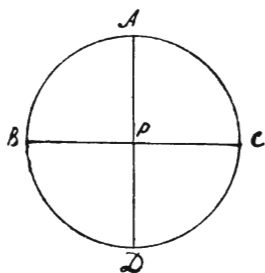


Fig. 2.

§ 6

Problema 2

Describere lineam meridianam quantumvis longam.

Solutio

Paretur tabula alba cum nigris lineis aliquot parallelis diversae crassicie pro distantia a quadrante assumpta, ne crassae nimium, neve visu sint inperceptibiles. Opponatur e regione

чтобы секстант был прочно и неподвижно скреплен со штативом *СРТХ*.

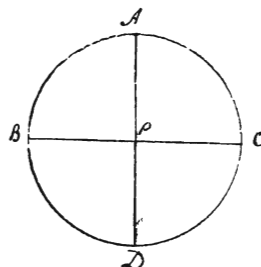
VI. После этого дуга квадранта устанавливается так, чтобы плоскость секстанта стала горизонтальной. Взяв из каталога неподвижных звезд расстояние наблюдаемой звезды от полюса, откладывают это расстояние от оси трубы по дуге секстанта в направлении на запад, если звезда наблюдалась на востоке, и на восток, если она наблюдалась на западе.

VII. Продвинуть трубу от наблюденной точки до точки, отложенной по каталогу неподвижных; тогда ось ее будет находиться весьма близко к полуденной линии.

§ 5

Доказательство

Пусть *ABDC* (фиг. 2) будет круг, параллельный экватору и описываемый наблюдаемой звездой в ее суточном движении; линия *BC* пусть изображает плоскость секстанта, поставленного параллактически. Так как эта линия проходит через полюс *p*, т. е. через центр круга *ABDC*, то линии *Bp* и *pD* суть полу диаметры того же круга, т. е. точные размеры расстояния самого полюса от наблюдаемой звезды, которая, взятая из каталога постоянных, показывает весьма точно истинный полуденный круг *AC*.



Фиг. 2.

§ 6

Задача 2

Нанести полуденную линию какой угодно длины.

Решение

Приготовить белую дощечку с несколькими параллельными черными линиями разной толщины соответственно расстоянию от квадранта, не слишком толстыми, но все же такими, чтобы

tubo quadrantis, ut axis illius sit ad tabulam perpendicularis, et lineae in tabula ductae filo reticuli verticali parallelae. Tabula a[d] palum seu columnam, ad parietem alicujus aedificii firmata inter crenas mobilis ducatur dextrorsum sinistrorsumve, donec linea desiderata coincidat cum filo reticuli. Funiculus tenuis sive filum lineum a centro tubi ad lineam coincidentem ductus erit linea meridionalis. Demonstratio ex operatione ipsa facillime cadit sub oculos.

§ 7

Problema 3

Horologia determinare ad descriptam lineam meridionalem.

Solutio

I. Filum tenue, nigrum *ab* (fig. 3) pondusculo plumbeo oneratum *b* suspendatur in tubo ex quatuor asseribus constructo *AB*; propter arcendem ventum ad summam et imam illius partem fenestellae *dd* sint ligneis operculis id propter claudendae ante adstrictionem fili, post aperiendae superiores. Nam quam primum filum hoc ad contactum fili *mm* meridianum indicantis constitutum est in *r* ope crenae^a vel fili tenuissimi^b, fenestellae aperiendae sunt, nempe cum jam a vi venti astrictum filum sit non amplius mobile.

II. Ad extremitatem septentrionalem lineae meridionalis *m*, constituatur more debito quadrans astronomicus *QQ*, ut axis tubi coincidat cum ipsa. Notandum autem est, ut quadrans pro ratione altitudinis Solis admoveatur^c propius vel longius removeatur. Porro meridiem eo accuratius designari posse, quo major est distantia fili suspensi spectandi in *a* a quadrante.

^a В рукописи сренae ошибочно переправлено не рукой Ломоносова на сенае.

^b Зачеркнуто quo facto

^c Зачеркнуто majus

они были заметны глазу. Поставить ее по прямому направлению против трубы квадранта так, чтобы ось трубы была перпендикулярна к дощечке, и чтобы линии, проведенные на дощечке, были параллельными вертикальной нити сетки. Дощечка, прикрепленная к столбу или к колонне, или к стенке здания, может двигаться по салазкам; ее двигают вправо или влево, пока нужная линия не совпадет с нитью сетки. Тонкая веревочка или льняная нитка, протянутая от центра трубы к совпадающей линии, будет полуденная линия. Доказательство вполне очевидно из самой операции.

§ 7

Задача 3

Определить часы по нанесенной полуденной линии.

Решение

I. Тонкую черную нитку ab (фиг. 3) с свинцовым грузиком b подвесить в трубе AB , сделанной из четырех планок; для предохранения от ветра окошечки dd внизу и сверху должны закрываться деревянными ставнями до привязывания нитки, а затем раскрыты верхние. Ибо как только эта нитка будет приведена в соприкосновение с ниткою mn , указывающей полдень (меридиан), в r при помощи салазок или тончайшей нити, нужно открыть окошечки, так как теперь привязанная нить более не двигается от ветра.

II. У северного конца полуденной линии m поместить, как полагается, астрономический квадрант QQ так, чтобы ось трубы совпала с самой линией. Необходимо, однако, заметить, что квадрант в зависимости от высоты Солнца надо или придвигать ближе, или отодвигать дальше. Далее, полдень можно обозначить тем точнее, чем дальше удалена от квадранта наблюдаемая в a подвешенная нитка.

III. Observetur Sol, donec tangat limbo anteriore filum suspensum; deinde postquam a posteriore limbo ex contactu recedat; differentia bipartita ostendet tempus meridiei. Demonstratio ex ipsa operatione manifesta est.

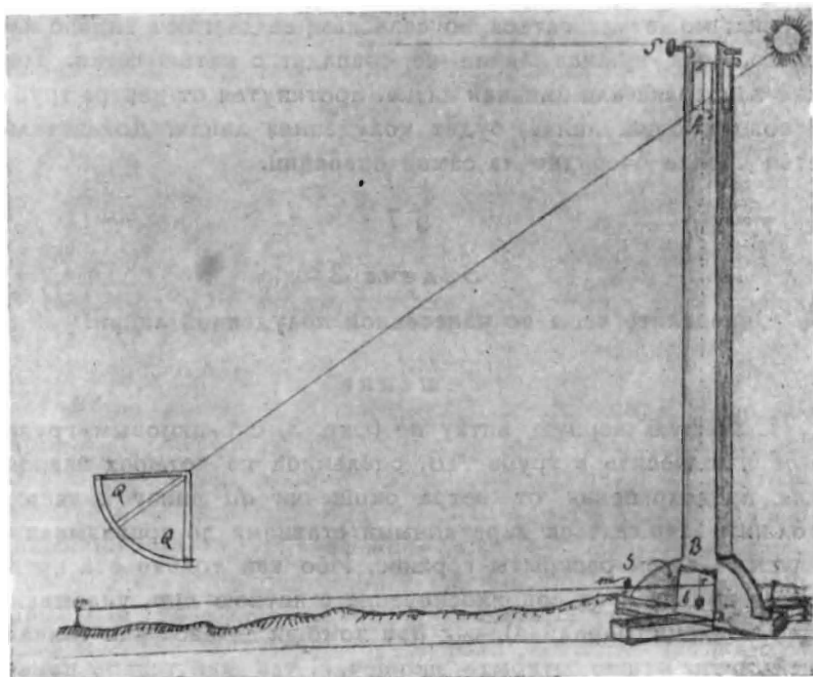


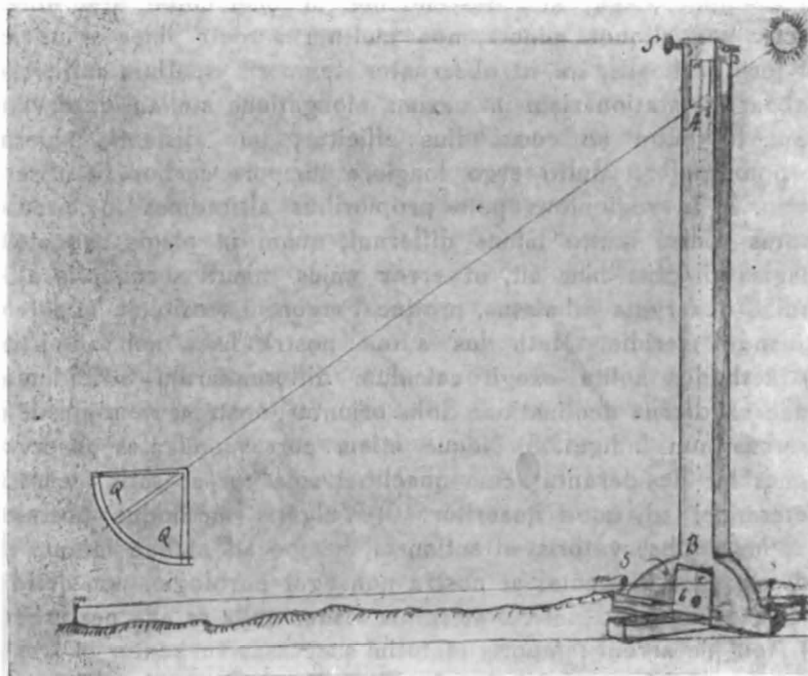
Fig. 3.

§ 8

Praestantia et praerogativae methodi, quae pro invenienda et describenda meridionali linea hic proponitur, hae sunt.

1) Refractio ingreditur in observationes altitudinum correspondentium. Quae cum varia sit pro varietate tempestatum praesertim vero pro altitudinibus diversis mercurii in barometro; hinc incerta redditur et lubrica illa methodus usitata. Contra

III. Наблюдать Солнце, пока оно передним краем не коснется подвешенной нитки; затем — когда оно перестанет касаться [ее] задним краем; разделенная пополам разница покажет время полудня. Доказательство ясно из самой операции.



Фиг. 3.

§ 8

Превосходство и преимущества способа, предлагаемого здесь для нахождения и нанесения полуденной линии, таковы.

1) Рефракция влияет на наблюдения соответственных высот. Так как она изменяется с погодою и особенно с разными высотами ртути в барометре, то обычный метод делается от сего неверным и ненадежным. Так как в моем методе,

vero, cum fixarum maximae elongationes a polo in methodo mea spectentur horizontales, nihil offendit hic refractio, cum nulla sit. 2) Observanti altitudines nec minutum secundum conceditur ad punctum ipsum determinandum; at contra ascendente stella in orientali plaga, aut descendente in occidentali describitur arcus per aliquot minuta, non multum a recta linea abluens et fere verticalis, ita ut observator temporis spatium sufficiens habeat ad stationariam in maxima elongatione stellam observandam; id quod eo commodius efficitur, quo distantia sideris a polo major. Multo ergo longiore tempore certior fit observatio. 3) In regionibus polo propioribus altitudines in circulo motus diurni multo minus differunt, quam in plagis aequatori magis admotis; hinc fit, ut error unius minuti secundi in altitudine observata admissus, producat errorem sensibilem in determinando meridie. Methodus autem nostra haec non admittit. 4) Methodus solita exegit calculum differentiarum altitudinum quae ex diurna declinatione Solis oriuntur; nostra autem ejusdem prorsus non indiget. 5) Neque etiam correspondentes observationes hic desiderantur cum quaelibet sola per se satis accurate determinet id, quod quaeritur. 6) Vulgaris methodus postulat duplicem observatoris attentionem, nempe ad stellae motum et ad temporis momenta; at nostra non eget horologio, non dividit vim sensuum, sed uni rei attentum visum nulla re alia perturbat. 7) Non hic sereni temporis matutini successus turbantur et frustrantur nubilo pomeridiano. 8) Tollitur methodo nostra omnis multorum dierum taediosus labor, qui repetendis observationibus altitudinum correspondentium et dirigendis atque comparandis horologiis insumitur. 9) Linea meridionalis et ipsa meridies eo certius deducitur quo longius spatium pro illa assumitur, quod hac ratione pro lubitu extendi potest. 10) Ob haecce commoda,

наоборот, наибольшие элонгации неподвижных звезд от полюса расположены горизонтально, то рефракция не причиняет никаких неприятностей, так как она отсутствует. 2) Наблюдающий высоты не имеет в своем распоряжении ни секунды на определение самой точки; наоборот, когда звезда поднимается на востоке или опускается на западе, то описывается дуга в несколько минут, незначительно отклоняющаяся от прямой линии и почти вертикальная, так что наблюдатель имеет достаточно времени для наблюдения звезды, остающейся в наибольшем удалении; это делать тем удобнее, чем больше расстояние звезды от полюса. Благодаря гораздо большему времени получается более точное наблюдение. 3) В областях, более близких к полюсу, высоты в круге суточного движения различаются гораздо меньше, чем в странах, более близких к экватору; поэтому ошибка в одну секунду, допущенная в наблюденной высоте, дает заметную ошибку в определении полудня. Наш способ это устраняет. 4) Обычный способ требует вычисления разности высот, происходящих от суточного движения солнца, а наш в этом не нуждается. 5) Здесь не нужны и соответственные наблюдения [с двух сторон от меридиана], так как любое единственное наблюдение уже само достаточно точно дает то, что требуется. 6) Обыкновенный способ требует раздвоения внимания наблюдателя, именно последний должен и следить за движением звезды и отмечать время; а наш не требует часов, не отвлекает внимания и ничем иным не отвлекает зрение, занятое одним делом. 7) Здесь успехи, достигнутые при ясной утренней погоде, отнюдь не уменьшаются и не уничтожаются послеполуденной облачностью. 8) Наш способ делает ненужным весь утомительный многодневный труд, идущий на повторение наблюдений соответственных высот и на выверку и сравнение часов. 9) Полуденная линия и самый полдень выводятся тем точнее, чем большая длина для нее выбирается, а эту длину можно увеличивать по желанию. 10) Благодаря этим удобствам сей

praeter ea quod hicce novus modus ubique multis parasangis praeferendus sit aliis; commendatum eum esse volo nostris observatoribus, qui ad determinandas longitudes et latitudes praecipuorum locorum in vasto hoc imperio per astronomicas observationes destinati sunt. Hac enim ratione parcere tempori, labori et sumptibus, ociusque votis communis Patriae satisfacere possunt.

§ 9

Ut autem coronidem opusculo imponens certitudinem et brevitate operationis demonstrem, sequentia adjungo. 1) Certior multo imo omni fere errore liber erit succesus, si duarum vel plurium stellarum elongationes maximae observentur, quae comparatae se invicem confirmabunt, et divisa differentia error, si quis fuerit, minor reddetur, imo evanescet. 2) Compendium temporis manifestum est. Nam quam plurium stellarum maxima elongatio unius horae curriculo observari potest; ex gr. Femur Persei et lucida ejusdem intervallum temporis habent $18'37''$. Pes borealis ursae majoris a pede australi ejusdem $44'30''$. Porro praecedens ultimo nodo Draconis, sequensque illum, item sequens quadratum ursae minoris inter $37'50''$ temporis comprehenduntur, quo intervallo tres occupatae observationes sumtae jam sufficere poterunt ad meridianum determinandum.

новый способ со всех точек зрения должен быть далеко предпочтен другим; я хотел бы, чтобы он был рекомендован нашим наблюдателям,² назначенным для определения посредством астрономических наблюдений долгот и широт важнейших мест нашей обширной империи. Таким образом могут быть сбережены время, труд и расходы и быстрее удовлетворены нужды нашего общего отечества.³

§ 9

Чтобы, заканчивая статью, вполне показать точность и быстроту операции, добавлю следующее. 1) Результат будет гораздо правильнее, даже почти безошибочен, если наблюдать наибольшие элонгации двух или нескольких звезд и путем взаимного сравнения подтверждать данные; разделение разности уменьшит ошибку, если она была, и даже совсем ее устранил. 2) Сбережение времени очевидно. Ведь можно наблюдать в течение одного часа наибольшую элонгацию нескольких звезд: например, бедро Персея и его же яркая звезда⁴ имеют промежуток времени 18'37". Северная стопа Большой Медведицы и южная ее стопа⁵ 44'30". Далее предшествующая последней петле Дракона звезда, следующая за петлей и следующий за ней квадрат Малой Медведицы⁶ укладываются в промежуток времени 37'50", а взятых за этот промежуток трех наблюдений будет достаточно для определения меридиана.

12

ГОРИЗОНТОСКОП, НОВЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ
ИНСТРУМЕНТ



§ 1

Известен между оптическими инструментами полемоскоп (военная подзорная трубка), сквозь которую смотреть можно из апрошей¹ или из-за стен городских на неприятеля, не выставляя головы выше защиты для безопасности от стрельбы. Сие вспоможение^а хотя и важно, однако не знаю, много ли употребляется в таковых случаях. Мне же подало сие орудие повод к изобретению весьма полезной^б и увеселительной махины, которая употребление никому так не прилично, как самим государям^в.

§ 2

Греческие писатели предали, а наши российские степенных книг и хронографов сочинители от них переписали^г, якобы греческий император Лев Премудрый имел^д зеркало, в котором он видеть мог, что делается в отдаленных государствах; сие, буде принять в точном слов разумении, не должно признать не токмо^е вероятным, но ниже внимания достойным

^а Сие вспоможение *вместо зачеркнутого* Употребление сего

^б *Зачеркнуто* и притом

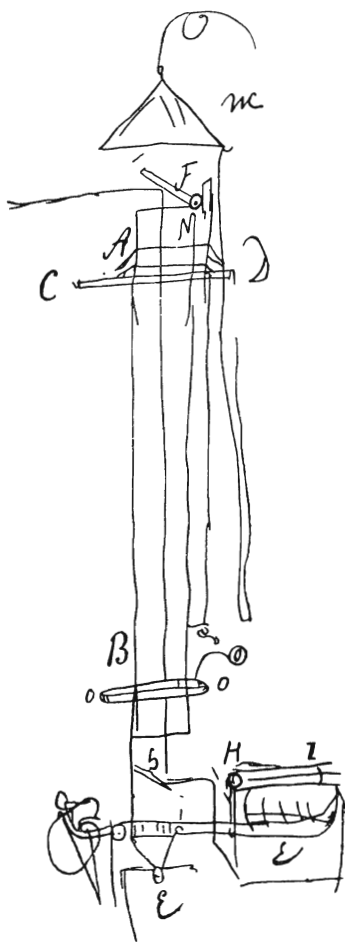
^в употребление никому так не прилично, как самим государям *вместо зачеркнутого* всех надобнее и приличнее всех самим государям.

^г от них переписали *вместо зачеркнутого* преподали, что якобы

^д *зачеркнуто* такое

^е не должно признать не токмо *вместо зачеркнутого* его недостойным признать должно, не токмо

делом; ежели ж отнять у сего предания излишества, каковые часто^а древность оставляет на удивление легковерным потомкам, то возможность сего действия не будет подвержена сомнительству.



§ 3

Положим, что в царском константинопольском доме, стоящем на высокой горе^б Софийской,² устроен был великий полемоскоп, которого главное верхнее зеркало стояло выше кровли, утверждено было на обращающейся кругом своей оси стоячей трубе, в царские покои проведенной, сквозь которую могло в оный покой пропускать лучи, принятые от окрестных мест, и обращать вниз на другое зеркало, в котором весь горизонт изображен и виден быть должен, куда только зеркало будет поворочено; то, всеконечно, помянутый император мог видеть не токмо весь Царьград, но и многие около лежащие места, как в Пере, Галате, в Азии — Скутари, и берега всего пролива и Пропонтиса с островами.³ А сие народная молва, как обыкновенно бывает, многократно увеличила.

^а часто вместо зачеркнутого всегда

^б высокой горе вместо зачеркнутого горе

§ 4

Подлинную возможность сего дела не токмо словами, но и делом доказать не сомневаюсь, и еще большими достатками такое орудие снабдить, подлинно^а уповая к большей пользе и удовольствию. Для ясного показания и воображения сея махины предлагаю здесь краткое описание с рисунком.

§ 5

AB — стоячая труба в диаметре фут или поларшина, вышиною с кровли до полу комнаты, в которой смотреть должно, обращается свободно в кровле *CD*, на шине *E*, в гнезде, на полу утвержденном; движение бесконечного винта *OO...*

^а подлинно вместо зачеркнутого несомненно

13

ХИМИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ ЗАПИСКИ



1 1

Новоизобретенная мною катадиоптрическая зрительная труба тем должна быть превосходнее невтонианской и григорианской,¹ что 1) работы меньше, для того что малого зеркала не надобно, а потом 2) и дешевле, 3) не загораживает большого зеркала и свету не умаляет, 4) не так легко может испортиться, как вышеписанные, а особливо в дороге, 5) не тупеют и не путаются в малом зеркале (коего нет и не надобно) лучи солнечные, и тем ясность и чистота умножается, 6) новая белая композиция в зеркале к приумножению света способна.²

NB

У барометра универсального вес = 78 золотников.³

2

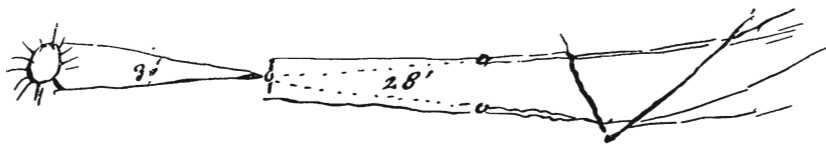
У микроскопов объективные стеклышки должны быть оправлены в одной дощечке, коя б в каймах передвигалась, как разные объекты у ручных микроскопов передвигаются в костяных дощечках. Привинчиванье и отвинчиванье отнимает много времени, а передвинуть легко можно, к тому ж и штучки привинчивальные легко могут скатиться на пол под ноги или затеряться.

3

Микроскоп сделать в сажень, горизонтальный.

(4) 2

Взять солнечные лучи с обоих краев сквозь две диоптрические трубки, чтобы они склонялись и расклонялись близ 30 градусов, два луча преломить в призме так, чтоб цветы смешались и произвели сложенные цв[еты]: вишневый, зеленый, рудожелтый.⁴

5^a

Для описания дуги полудиаметром 140 футов надобен угол на дугочертительном инструменте,

или на 20 сажен	16'
на 18 сажен	18
на 16	20
на 14	$22\frac{6}{7}$
на 12	$28\frac{2}{3}$
на 10	32
на 8	40
на 6	$53\frac{1}{3}$
на 4	$1^{\circ}20'$
на 2	2 40

6

Отведать в фокусе зажигательного стекла или зеркала электрической силы.

^a В рукописи заметка 5 была сначала зачеркнута, а затем в конце ее приписано №. Почерчено напрасно.

7

Разные зеркальные пробы к трубам катадиоптрическим⁵

1. Взято меди _____	6 зол.	} Вышло 8 золотников изрядного металлу ^а , шкварин ^б не было.
олова _____	3 зол.	
висмуту _____	3 _____	
2. Взято меди _____	6 _____	} Вышло 7 золотников, побелее весьма мало да не так плотно.
олова _____	3 _____	
цинку _____	3 _____	
3. Меди _____	6 _____	} Меньше трех золотников красно и ноздревато.
олова _____	3 _____	
висмуту _____	3 _____	
королька ⁷ _____	1 _____	
4. Меди _____	6 _____	} Вышло $5\frac{1}{2}$ несколько красноватее № 1, впрочем плотно и ровно.
олова _____	3 _____	
цинку _____	3 _____	
королька _____	1 _____	
5. Меди _____	6 _____	} Вышло 8 золотн. всех лучше, и лишь бы не лучше [№] 6.
олова _____	3 _____	
висмута _____	3 _____	
цинку _____	3 _____	
6. То ж, что № 5 прибавь королька _____	1 _____	} Вышло $5\frac{1}{2}$ похуже, как № 5.

Пробы деланы 31 марта
1762 людьми.

За болезнью ноги не мог
при том быть.

Здесь примечать надлежит,
у коих больше угорело, те
почти обще хуже.

В большем количестве и при
своих глазах лучше будет.
NB. В следующих не поза-
быть мышьяку.

NB. Посеребрение листовым
серебром отвеждать.

7. Взято меди _____	20 з.	} Вышло 27 золотн. худо: шкварина и внизу слой отменный.
олова _____	10 _____	
висмуту _____	10 _____	

^а Зачеркнуто довольно прочих белее вышло.

8. Взято меди	20 з.	} Вышло 32 золотника, очень хорош ^а , мягче, в лому гладок.
олова	10	
цинку	10	
9. Взято меди	20 з.	} Вышло 30 золотников, в лому не так гладко, со шквариной ^б .
олова	10	
висмуту	10	
цинку	10	
1. Взято меди	20 з.	} Крепко, серовато, может быть годно. [35.]
олова	8.	
цинку	12.	
2. меди	22	} Светло весьма впрокрасень, ломко и сыпко, годится на насыпку. [33.]
олова	9	
цинку	9	
3. меди	26.	} Крепко, да очень красно и шп. [36 зол.]
олова	7.	
цинку	7.	
4. меди	28	} Серо и дурно. [33.]
олова	6	
цинку	6	
5. меди	18	} Крепко серовато. [39.]
олова	10	
цинку	12	
6. меди	18	} В лому светло, ровно, да мягко к пиле и ломко. [33.]
олова	12	
цинку	10	

^а Зачеркнуто только отстали скрапины.

^б Далее зачеркнуто

10. Взято № 7	3 з.	} Не деланы.
приб. королька		
11. Взято № 8		
приб. корол[ька]	3	
12. Взято № 9		}
приб. королька	3	

7.	_____ меди _____	16	} Кажется всех лучше.	<u>28.</u>
	_____ олова _____	12		
	_____ цинку _____	12		
8.	_____ меди _____	16	} К бою крепко, только серо- вато шейзе.	<u>34.</u>
	_____ олова _____	10		
	_____ цинку _____	14		

8

Примерный вес, сколько надобно металлу или состава на зеркала к зрительным трубам разной величины, положив, что состав воды в 9 раз пропорционально тяжелее.

На зеркало в диаметре 1 фут надобно один пуд без прибавки на угар. Толщиною в дюйм, на угар должно положить полпуда.

9 3

Для показания, что в обыкновенном цветном зайчике еще все цвѣты есть, на всяком ставить красную, желтую и голубую бумажку и по переменам, кои действительно изобличают, что обыкновенную призмю и образом цвѣты не разделены точно на простые. Следовательно, должны быть в нем смешанные. Кроме многократного преломления в призмах можно доказать, что рудожелтый, зеленый, осиновый⁸ и вишневый цвѣты суть сложенные следующим образом. Выкрась три куска голландской бумаги — одну киноварью, другую неаполитанскою желтью,⁹ третью берлинской лазорью на камеди,¹⁰ чтобы цвѣты были ярки. Возьми 1) красный кусок и поставь, чтобы закрыть только часть *A*, увидишь, что как *a*, так *A* будут красные и только *A* ярчае. 2) Потом закрой тою же красною бумажкою *B*; увидишь, что *B* будет красно, *b* останется рудожелтым. 3) Возьми бумажку желтую, положи на *B*, бумажка станет желтая, *b* останется рудожелтым. 4) Ту ж желтую бумажку передвинь на *C*; покажется желтою,

ярчее, нежели *c*. 5) Еще ту ж бумажку передвинь на *D*, будет^a желта послабже; *d* останется зелено. 6) Возьми бумажку голубую, закрой ею *D*; *D* будет голубая, *d* останется зелено. 7) То ж почти будет и с осиновым. 9) Передвинь голубую бумажку на *F*, будет голубая, ярчее, нежели *f*. 10) Ту ж бумажку передвинь на *G*; будет голубая, *g* останется вишневое. 11) Возьми бумажку красную, поставь на *G*; будет *G* красно; *g* останется вишневым. Из сего чрез возвращение лучей явствует, что *b*, *d*, *e*, *g* суть цвѣты смешанные. Доказывается и преломлением лучей чрез многие призмы тоже и теорию из угла 30' etc. Еще доказательство, что красный, желтый и голубой цвет рождает белый без рудо-желтого, зеленого, осинового и вишневого, следовательно сии излишны, а оные до-

К.	a	A
Р.	b	B
Ж.	c	C
З.	d	D
О.	e	E
Г.	f	F
В.	g	G

вольны. Еще. На смешанные⁶, то есть Р., З., О., В., направив цвѣты, коих нет в них, то есть на Р. — голубой, на З. — красный, на В. — желтый, произведешь цвет белый.

10

Апреля 15 дня сего 1762 года учинена проба трубы катодиоптрической об одном зеркале, и мое изобретение произошло в действие с желаемым успехом.

11

Сделать таблицу звездам, на одном вертикале стоящим, для познания, как далече от равноденственного колуруса.¹¹ Ex[empli] gr[atia] [например]:

^a будет вместо зачеркнутого останется

⁶ смешанные вместо зачеркнутого сложенные

Алдебаран с	' "	Lucida Lyrae cu[m] [Светлая Лиры с]
	0 0	
Светлою Лиры	2	
.....	7	
.....	8	
.....	16	
	20	
	1	
		

(12) ⁴

Зажигательное зеркало с коллективным стеклом по наклонению.

(13) ⁵

Серебряные зеркала бить штемпелем.¹²

(14)

Штемпели точить до $1\frac{1}{2}$ ^a новою машиною приближением и отдалением^б и делать вогнутые контрапунсы стальные.¹³

(15) ⁵

Серебряные плоские зеркала к Гадлееву квадранту и к моему морскому жезлу¹⁴ тиснить на полированной стальной плоской доске.

16

К морским часам 1) месячную пружину на сутки; ровное место выбрать; 2) улитка^в *conus truncatus cujus*^г *planum*

^a Зачеркнуто с половиною

^б Зачеркнуто и медные новые чашки

^в Зачеркнуто цилиндр кону[с]

^г Зачеркнуто *segmentum* [сегмент]

axeos habebit gradus 3 vel 4 [усеченный конус, плоскость оси которого будет иметь 3 или 4 градуса]; 3) термометр металлический¹⁵ или самопишущий; 4) ускорение и умедление часов в разных градусах теплоты исследовать практикою по отвесным часам, сходным с астрономическими наблюдениями, 5) и неровности, от пружины и улитки происходящие, исправить по отвесным часам; et errorum horologii marini^a tabula condenda, per singula minuta prima¹⁶ [и составить таблицу ошибок морских часов для каждой минуты].

17⁶

Жезл морской — назвать книгу о долготе.¹⁷

18

Доказать в моей трубе, сколько григорианская и нев[тонианская] отнимает ясности и явственности, наложив кружок на середку большого зеркала величиною с малое.

19

Сделать доказательство, что чашку о чашку точа, прямой сферической фигуры не сделать.

20

Резец и форму и всю машину установить по ватерпасу.

21

Parallaxis fixarum [Параллакс неподвижных звезд], не можно ли ее жезлом изведать в рассуждении звезд разной величины.

22

Окулярных стекол параллельные планы,¹⁸ когда они с обеих сторон выпуклысты, то...

^a Зачеркнуто catalogus [каталог]

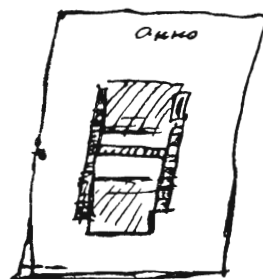
⁶ Далее зачеркнуто Для делания.

23. NB

Вста[ви]вши разных цвѣтов,¹⁹ убирать по произволению кабинетные иллюминации. Для самой.²⁰

(24) 6

Луч впускать в камеру-обскуру, некруглою дирою и двумя, как смотрим на переплет оконнич[ый], чтоб лучи трех только цвѣтов были, и сдвигать снизу и сверху бляшки^a, чтобы разделенную скважину надвое прибавить и убавить можно было для соединения цвѣтов.



(25) 7

Призму большую вырезать из зеркала для показания разных поворотов света.

26

Линейка с реацом движимым и с центром.

✕✕			}	
1. Взято	меди	1 фунт		
	олова	$\frac{1}{2}$ фунта		
	цинку	$\frac{1}{2}$ ф.	}	Хорошо, да есть ноздри.
2. ———	меди	76 зол. ⁶		
	олова	58 —	}	Нехорошо. Крепко да серб ^b .
	цинку	58 —		

^a и сверху бляшки *вместо зачеркнутого* и вверху бляшки

⁶ 76 зол. *вместо зачеркнутого* 1 ф.

^b *Далее зачеркнуто*

1. Взято меди $\frac{1}{2}$ фунта
олова 2
цинку
регулуса

2. Взято меди $\frac{1}{2}$ фунта.
олова
цинку
регулуса

27

1. Меди _____	24 зол.	} нехороши.
олова _____	12 —	
цинку _____	12 —	
регулуса _____	2	

2. То ж
регул[уса] 1.

3. Меди _____	24
олова _____	12
цинку _____	8
регул[уса]	2

4. То ж, регул[уса] 1^a

28

К мастике употребить пепел вывариваной и промывной, смешав с другими материалами, и к полировке употребить. Также и кость жженую.²¹

29[1]

Из мастики маслом воду вытирать, как и с красок.

30[1] $\sqcup$

1. Orichalci _____	24 sol.	[1. Латуни	24 зол.
stanni _____	12 sol.	олова	12 зол.
zinci _____	12 —	цинка	12

^a Зачеркнуто

5. N [нрзб.] per. 4 зол.

6. № 1; ∞ 2 зол.

№ 2; ∞ 1 —

7. № 5 без регулуса

8. № 6 без регулуса

2. Orich[alci] _____ 24 —	2. Латуни _____ 24
stanni _____ 12 —	олова _____ 12
zinci _____ 10 —	цинка _____ 10
3. Orich[alci] _____ 12 —	3. Латуни _____ 12
cupri _____ 12 —	меди _____ 12
stanni _____ 12 —	олова _____ 12
zinci _____ 10 —	цинка _____ 10
4. Idem q. № 3 —	4. То же, что № 3
regul. _____ 2 sol. ^a	королька _____ 2 зол.]

^a Зачеркнуто

5. <Orichalei> Cupri _____ 24	[5. <Латуни> Меди _____ 24
wismuthi _____ 6	висмута _____ 6
zinci _____ 6	цинка _____ 6
stanni _____ 6	олова _____ 6
6. <Orichalei> _____ 12>	6. <Латуни> _____ 12>
cupri _____ <12> 24	меди _____ <12> 24
wismuthi _____ 6	висмута _____ 6
zinci _____ 6	цинка _____ 6
stanni _____ 6	олова _____ 6
7. <Orichalei> _____ 12>	7. <Латуни> _____ 12>
cupri _____ <12> 24	меди _____ <12> 24
stanni _____ 6	олова _____ 6
zinci _____ 6	цинка _____ 6
Reg. ant. _____ 6	королька сурьмы _____ 6
8. <Orichalei> _____ 12>	8. <Латуни> _____ 12>
cupri _____ <12> 24	меди _____ <12> 24
stanni _____ 6	олова _____ 6
wismuthi _____ 6	висмута _____ 6
Reg. ant. _____ 6	королька сурьмы _____ 6]

Refracting telescopes [Преломляющие телескопы]				Reflecting telescopes ²² [Отражательные телескопы]			
Length of the telescope dist. of the object-glass [длина телескопа или фокусное расстояние]	Linear aperture of the object-glass [линейная апертура объектива]	Focal dist. of the eye-glass [фокусное расстояние окуляра]	Linear amplification or magnifying power [линейное увеличение]	Length of the telescope dist. of the object-glass [длина телескопа или фокусное расстояние]	Focal dist. of the eye-glass [фокусное расстояние окуляра]	Linear amplification or magnifying power [линейное увеличение]	Linear aperture of the object-glass [линейная апертура объектива]
Feet [футы]	Inch et Dec. [дюймы и десятые доли дюйма]	Inch et Dec. [дюймы и десятые доли дюйма]		Feet [футы]	Mill. Inch [тысячные доли дюйма]		Mill. Inch [тысячные доли дюйма]
1	0.55	0.61	20	1	0.199	60	1.440
2	0.77	0.85	28	2	0.236	102	2.448
3	0.95	1.05	34	3	0.261	138	3.312
4	1.09	1.20	40	4	0.281	171	4.104
5	1.23	1.35	44	5	0.297	202	4.848
6	1.34	1.47	49	6	0.311	232	5.568
7	1.45	1.60	53	7	0.323	260	6.240
8	1.55	1.71	56	8	0.334	287	6.888
9	1.64	1.80	60	9	0.344	314	7.536
10	1.73	1.90	63	10	0.353	340	8.160
13	1.97	2.17	72	11	0.362	369	8.760
15	2.12	2.32	77	12	0.367	390	9.360
20	2.45	2.70	89	13	0.377	414	9.936

25	2.74	3.01	100	14	0.384	437	10.488
30	3.00	3.30	109	15	0.391	460	11.040
35	3.24	3.56	118	16	0.397	483	11.592
40	3.46	3.81	126	17	0.403	506	12.143
45	3.67	4.04	133	42	0.500	1008	23 —
50	3.87	4.26	141	70	0.600	1400	36 —
55	4.06	4.47	148				
60	4.24	4.66	154				
70	4.58	5.04	166				
80	4.90	5.39	178				
90	5.20	5.72	189				
100	5.48	6.03	199				
120	6.00	6.60	218				
140	6.48	7.13	235				
160	6.93	7.62	252				
180	7.35	8.09	267				
200	7.75	8.53	281				
220	8.12	8.93	295				
240	8.48	8.83	308				
260	8.83	9.71	321				
280	9.16	10.08	333				
300	9.49	10.44	345				
400	10.95	12.05	398				
500	12.25	13.47	445				
600	13.42	14.76	488				

Радиус 57 градусов.

Фокус рефл[ектора] $28\frac{1}{2}$ град.

Ex[empli] g[ratia]: arcus speculi object[ivi] 4 gr. circ[iter]
[Например: дуга зеркального объектива приблизительно 4 градуса].

☿ 29[2]

1. Меди	24	} в лому серо, да в точке очень хорошо и плотно.
олова	8	
цинку	8	
регулуса	8	
2. Меди	24	} Шкварина.
олова	8	
висмуту	8	
регулуса	8	
3. Меди	24	} Нехорошо
олова	6	
цинку	6	
висмуту	6	
регулуса	6	
4. Меди	24	} Нехорошо.
олова	4	
висмуту	4	
цинку	4	
регул[уса]	4	

☿ 30[2]

- Меди фунт
олова $\frac{1}{2}$ фунта
цинку $\frac{1}{2}$ фунта
- Меди фунт
олова 32 зол.^a

^a 32 зол. вместо зачеркнутого $\frac{1}{2}$ фунта.

цинку 32 зол.^a
 регулуса — 32 зол.

31 [1]

Машины мои срисовывать все в камере-обскуре.

32 [1]

В окулярные²³ употреблять желтое стекло из сурика и горного хрусталя откаленное.

31 [2]

Сделать настенную систему света с наклонениями орбит с эксцентриситетами и разделениями, а лунное, особливо каждой планеты, всё вызолотить и в хороший нарочный шкаф поставить.²⁴

32 [2]

Июня 25 дня заготовлен литьем металл на большое зеркало.
 Положено меди 27 фунтов

олова $13\frac{1}{2}$ —

цинку $13\frac{1}{2}$ —

Вышло доброго зеркального металлу без ноздрей⁶ 1 пуд $13\frac{1}{2}$ фунта.

33 [1]

НВ. К Ейлеру^b.

^a 32 зол. вместо зачеркнутого $\frac{1}{2}$ фунта.

⁶ Зачеркнуто и без

^b Далее зачеркнуто

32 [3]

Составы для стекол разных рефракций.²⁵

1. Селитры	$\frac{1}{4}$ ф.
Кварцу	столько ж
2. То ж	

32[4]

Пробы составам для разных рефракций.

1. Селитры 36 зол.

Песку белого аа.

2. То же

Приб. буры 1 з.

3. Селитры 36 зол.

Кварцу аа.

буры 1 зол.

Прибавь буры $\frac{1}{2}$ зол.

3. Селитры $\frac{1}{4}$ ф.

<Кварцу> Песку шишк.²⁸ $\frac{1}{4}$ ф.

<буры>

4. Селитры $\frac{1}{4}$ ф.

поташу $\frac{1}{4}$ ф.

песку бел. 44 зол.

4. То ж

Приб. буры $\frac{1}{2}$ зол.

5. Сурику 60 зол.

Песку ш. 30 зол.

6. То ж. Приб. буры 1 з.

7. Сурику 60 золотн.

Кварцу 30

8. То ж. Приб. буры 1 зол.

9. Сурику $\frac{3}{4}$ ф.

Песку ш. $\frac{1}{4}$ ф.

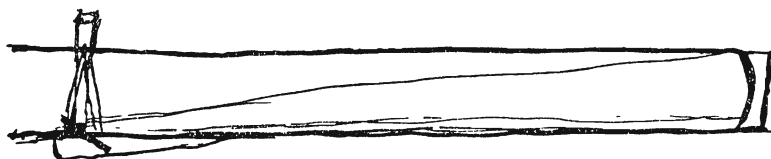
10. Сурику $\frac{3}{4}$ ф.

Кварцу $\frac{1}{4}$ ф.

4. ^aТо ж без буры.
5. Кварцу 36 зол.
Сурику 1 фунт.
6. Песку 36.
Сурику 1 ф.—
7. Песку 36.
Поташу ⁶ 36.
8. Поташу 36 зол.
Песку 36 зол.
Сурику 12 зол.
9. То ж
Бораксу ²⁷ 1 зол.
10. Песку 72 зол.
Сурику 36 зол.
Селитры 10 зол.

(33)7

Новое изобретение. — Поправление невтонианской трубки по-моему.



Зеркальцо малое можно сделать из стекла, как слюда тонкого, и подвести ртутью.

Невтонианскую по-моему трубку можно сделать тонее и легче, для того что середка служит с краев; можно убавить.

*Speculum ex Newtoniano, Gregoriano et meo compositum.*²⁸

a — *speculum objectivum*; *b* — *speculum planum reflectens*;
d — *lens, excipiens et colligens radios in focus et usque ad fun-*

^a Зачеркнуто Селит[ры]

⁶ Поташу вместо зачеркнутого сурику

dum speculi exporrigens; e — lens, reddens radios parallelos; f — oculus [Зеркальный телескоп, составленный из ньютонова, грегорианского и моего.



a — объективное зеркало; b — плоское отражательное зеркало; d — линза, воспринимающая и собирающая лучи в фокус и направляющая их до самого основания зеркала; e — линза, делающая лучи параллельными; f — глаз].

34

Зеркала в григорианской трубе, что была с П. П. в Сибири,²⁹ большое $4\frac{1}{4}$ дюйма, малое $1\frac{2}{10}$ дюйма аглинских.

$$\frac{6}{5} \times \frac{6}{5} = \frac{36}{25} \mid \frac{17}{4} \times \frac{17}{4} = \frac{289}{16}$$

Посему плоскость малого зеркала будет к пл[оскости] большого, как $1\frac{2}{5}:18$ или близ того как $1:13$.

35

$4\frac{1}{4}:1\frac{1}{5} = 10\frac{1}{2}:\frac{504}{170} = 3$ проге [приблизительно]. Посему должно оставить у самой меньшей апертуры скважину в диаметре три дюйма, чтобы она равна была малому зеркалу. Сим доказать, сколь явственно видеть можно тем светом, который в ньютоновой трубе малым зеркалом закрывается.

36

В Рудицах стараться делать зеркальную материю.

37^a 30

	Adamas [алмаз]	Saphyrus [сапфир]	Rubinus [рубин]	Topasius [топаз]	Granatus [гранат]	Smaragdus [изумруд]	Amethystus [аметист]	Crystallus [хрусталь]	Selenites [селенит]	Glacies m. [лед м.]	Glacies [лед]
5											
10											
15											
20											
25											
30											
35											
40											
45											
50											
55											
60											
65											
70											
75											
80											
85											
90											

^a Далее в рукописи зачеркнута таблица

Res [вещи]	Gradus [градусы]	5	10	15	20	25	30	35	40	45	etc. до 90
Adamas [алмаз]											
Saphyrus [сапфир]											
Rubinus [рубин]											
Topazius [топаз]											

1.

Колотошин^а

2.

Кирюшка^б

3.

Игнат

1. Оправки глазных стекол.

2. К ним апертуры.

NB. Сперва помогать Гришке,
после Кирюшке.3. Печи и горшки^в.

4.

Гришка

1. Большое зеркало точить и полировать.

2. Оглазные стекла.

3. Материалу иметь в готовности.

4. Копченые стекла.

5. Станок для точенья стекол оглазных.

5.

Кузнец

1. Железный внутренний обруч для утверждения зеркала.

2. Прочие верхние обручи ковать, чистить^г, красить.

3. Оковка к стативу.

^а Далее зачеркнуто 1. Окончать машину для рефракций.
Дугу поворотную к стативу.

2. Токарную машину доделать.

3. Корпус к оглазу доделать.

4. Винты к движению большого зеркала.

5. Наводная трубка.

6. Микрометр.

7. Разделение на большую дугу.

^б Далее зачеркнуто 1. Вылить и припаять к чашкам шипы.

2. Точить чашки.

3. Медные большие апертуры и винтики к зеркалу.

4. Поворотные колеса к трубе.

5. Зубцы на большом колесе и на шпиле.

^в Зачеркнуто 4. Разделение на столб главный.^г Зачеркнуто лудить

6.

Андрей^a

1. Дверцу к большому зеркалу.
2. Передние дверцы.
3. ⁶Подъемный стул. Задвижное звено к оглазу.³¹

(37)⁸

Polemoscopium nocturnum pro Au[gusta], sed primum apud me applicatum³² [Ночной полемоскоп для государыни, но испытанный сначала у меня].

(38)

Увеличения прямого^b объектов сквозь трубу суть градусы, в трубе ж меримые по апертуре или по отверстию и величине поля. Сколько градусов в трубе кажет и сколько простым глазом. Для сего должно сделать в апертуре микрометр.

39¹

NB. Мера частям статива.

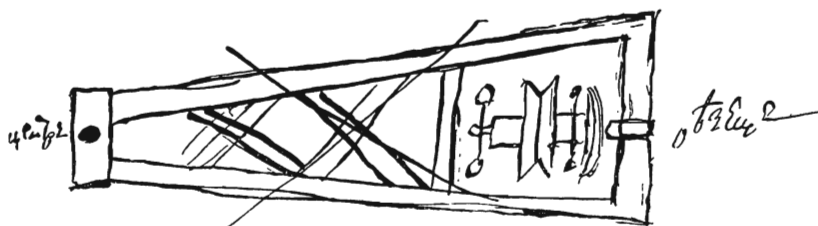
1. Лежачие брусья длиною по 3 аршина, шириною в 6 вершков, толщиною в 3 вершка.

^a Зачеркнуто Доделать, что есть к станкам.

⁶ Зачеркнуто Статив малый.

^b Зачеркнуто трубы

¹ Зачеркнуто Радиус точить большую чашку должен быть из бревен.



NB.

Морские часы: 1) четыре пружины в одной капсуле, 2) колеса и ^aшестерн[и], без зубцов, 3) улитка из конуса *ore circuli micrometrici et microscopiorum* [при помощи микроскопического циркуля и микроскопов], 4) маятник большой.

40

Горы на Венере. Семирамида, Клеопатра, Лавиния, Кассандра, Сафа, Сулпиция, Клелия, Коринна, Гекуба, Андромаха, Люкреция, Агриппина.

Моря. Балтийское, Каспийское, Белое, Океан, Мурманское, Карское, Чайское, Камчатское, Пенжинское, Байкал, Ладога, Онега, Ильмень, Бело-озеро.³³

41

При издании наблюдений обращения планет писать о пендуле и о земном обращении.

42⁶43^b

Focus^r ex radiis parallelis in speculo nostro non superat
 $\frac{1}{14}$ lin. Nam $1680:120=1:\frac{120}{1680}=\frac{1}{14}$ ^x
 $\vdots$
 diam. spec.

^a Зачеркнуто зубц[ы] пружины

⁶ Зачеркнуто Focus virtualis destruitur in tubo Newtoniano [Образующийся в ньютоновой трубе фокус расстраивается].

^b Зачеркнуто Diffusio radiorum [Рассеяние лучей].

^r Зачеркнуто virtualis [образующийся]

^x Так в подлиннике.

[Фокус из параллельных лучей в нашем зеркальном телескопе не превосходит $\frac{1}{14}$ линии. Ибо $1680:120=1:\frac{120}{1680}=\frac{1}{14}$

:

диаметр зеркала].

Andromeda, Antinous, Aquila, Aries, Auriga, Bootes, Cancer, Canis minor, Canes venatici, Cassiopea, Cepheus, Cetus, Corona, Cygnus, Delphinus, Draco, Equuleus, Gemini, Hercules, Leo, Lyra, Orion, Pegasus, Perseus, Pisces, Serpentarius, Serpens, Taurus, Virgo, Ursa major, Ursa minor, Vulpecula cum Ansere [Андромеда, Антиной, Орел, Овен, Возничий, Волопас, Рак, Малый Пес, Гончие собаки, Кассиопея, Цефей, Кит, Корона, Лебедь, Дельфин, Дракон, Жеребенок, Близнецы, Геркулес, Лев, Лира, Орион, Пегас, Персей, Рыбы, Змееносец, Змея, Телец, Дева, Большая Медведица, Малая Медведица, Лисица с Гусем].

Antinous, Aquarius, Canis major, Capricornus, Cetus, Corvus, Eridanus, Hydra, Lepus, Libra, Navis, Orion, Sagittarius, Scorpius, Serpentarius, Serpens, Virgo ³⁴ [Антиной, Водолей, Большой Пес, Козерог, Кит, Ворон, Эридан, Гидра, Заяц, Весы, Корабль, Орион, Стрелец, Скорпион, Змееносец, Змея, Дева].

44

Observationes astronomico-physicae fixarum et planetarum nostrarum cum satell. per tubos quam maxime amplificantes ejus sunt usus, quod phaenomena magni momenti, quae in nostro Sole et hac Tellure per multa saecula non contingunt, in plurimis astris contingere et observari possint ³⁵ [Астрономическо-физические наблюдения постоянных звезд и наших планет со спутниками, производимые при помощи труб с возможно большим увеличением, полезны тем, что важные явления, которые в течение долгих веков не случаются на нашем Солнце и нашей Земле, могут случаться и наблюдаться на многих светилах].

45

Focus^a speculi facile et accuratissime invenietur hoc modo. Charta nigra speculi plano aequalis perforetur in diametro in variis distantis a centro, tegat speculum, quod soli exponatur aut alii corpori luminoso, viae lucidae concurrento ostendent focum [Фокус зеркала может быть легко и весьма точно найден следующим образом. В черной бумаге, по площади равной зеркалу, делаются отверстия вдоль диаметра на различных расстояниях от центра, покрывают ею зеркало и выставляют его против Солнца или другого светящегося тела; пути света, сходясь, покажут фокус].

46

На черной бумаге написать фигуры разных красок чертами и точками. Покажутся белыми^б.

47

Венера около 30°, Меркурий около 12° от Солнца отстоять будут во время затмения. NB.

48

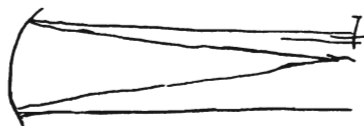
Сентября 26 дня плавлено для нового зеркала меди 20 ф., олова 10 ф., цинку 10 ф., держано в огне смешение два часа; вышло $38\frac{3}{4}$ фунта.

49

Писать к астроному в Лондон о Шартовой трубе.³⁶

^a Зачеркнуто *virtualis* [образующийся]

^б Текст заметки написан на карандашном рисунке.



50

Апертуры сделаны

2.

3 NB. апертуры ^a

4

5

6

7

8

9

10

11 ^bИгнат ^b

1. Лить новое зеркало.

2. Оправки к оглазным стеклам.

^a Рядом справа зачеркнуто

$$11 \ 10 \frac{1}{2} \quad 1 = 11 \frac{1}{2} \text{ дюймов } \langle \text{и } 7 \text{ лин.} \rangle$$

$$9 \quad 2 = 10 \frac{1}{2} \quad -$$

$$7 \quad 3 = 8 \frac{1}{2} \quad -$$

$$5 \quad 4 = 7 \quad -$$

$$3 \quad 5 = 4 \frac{1}{2} \quad -$$

$$2 \quad 6 = 3 \text{ дюймам}$$

$$7 = 2 \text{ дюйма.}$$

^b Далее на следующем листе рукописи написано и зачеркнуто

25

1. Машинки к оглазу доделать, чтобы их 4 было.

2.

^a Перед заданием Игнату в рукописи зачеркнуто

Колотошину

1. Оглаз.

2. Разделение дуг и зубцов.

3. К ним апертуры.
4. Помогать Колотошину.
5. Трубки к передним апертурам.

Гришка

1. Большое зеркало точить и полировать.
2. Оглазные стекла.
3. Станок для их точенья.
4. Копченые стекла.

Андрюшка

Пилить и паять.

Столяр и кузнец

Известно.

(51)

Mundum sidereum esse finitum apparet ex cessatione fixarum ulterius et longius detegendarum, comparando distantias ex magnitudinibus et variis lentibus objectivis et aperturis^{a 37} [Ограни-

3. Установка большого зеркала.
4. Микрометр.
5. Наводная трубка.

Кирюшка

1. Точить штемпели и чашки.
2. Зубцы на дуге и на шпиле.
3. Поворотные колеса к трубе.
4. Самая большая апертура и винтики к апертурам.
5. Дуга медная на железную
6. Кольцо медное на большой цилиндр

} разделить
Колотошину

^a Далее зачеркнуто

52

Quadrans <muralis> seu sector conficiatur 14 pedum in radio; firmetur in superiore parte aedium [Сделать <стенной> квадрант или сектор 14 футов в радиусе; укрепить его в верхней части здания].

ченность звездного мира явствует из отставания числа вновь и далее открываемых неподвижных звезд, обнаруживаемого при сравнении промежутков величин и различных объективных линз и отверстий].

(53)⁹

Seu potius virga nostra nautica 14 pedum, mobilis ad mensurandas distantias fixarum in eadem linea horizontali, in modum octantis Hadleyani cum speculis. Ita autem instrumentum est aptandum ut in omni elevatione chorda arcus sit horizontalis [Или, лучше, наш морской жезл в 14 футов, имеющий движение для измерения расстояний между постоянными звездами на одной горизонтальной линии, наподобие Гадлеева октанта с зеркалами. Инструмент должен быть снаряжен так, чтобы при всяком возвышении хорда дуги была горизонтальной].

54

Сперва утвердить в передних апертурах медные трубки, а в них сперва заготовить бумажные сдвижные по три, 1 с оглазным передним, вторая с оглазным меньшим стеклом, третья с диркою. А после, изведав многие стекла, утвердить в меди у каждой апертуры^a по три оглаза.

(55)¹⁰

Photometria [Фотометрия]. NB. Рассуждая свет ночной от одних звезд, заключить должно, что их диаметр не так мал, как думают. Итак, в камеру выбеленную впускать свет солнечный сквозь разные дирки^b на бумагу, чтобы от ней во всю камеру свет распростирался, и мерить свет, читая такую печатную книгу, кою можно при одном сиянии звезд читать зимою^b. Апертуру разделить на число звезд видимых, число покажет диаметры звезд NB. Вместо бумаги взять раздроблен-

^a у каждой апертуры *вместо зачеркнутого* у каждого оглаза

^b *Зачеркнуто* и кроме

^b *Зачеркнуто* Диаметр

28 Ломоносов, т. IV

ную мелко ртуть, поставить среди покоя, рефлексия лучей зеркалом сделать на ртуть с другой стороны, чтобы повсюду свет рассыпался. Вместо литер употребить пункты или черты разной величины на бумаге, для того сделать раздвижную трубку. Высинить внутри так бело, чтобы с ясным небом издали не распознать.³⁸

56

Tubus nyctoscopicus confici tentetur per glaciem maris lucem refl [Попытаться изготовить ночезрительную трубу для света, отраженного морским льдом].

57

Дерево делать на трубы для точенья пестрое.



NB. NB. Бересто красить и склеивать, ландкарты, плакетты.

58

Tubus photometricus ad comparandum lumen astrorum constructus a M. L. [фотометрическая труба для сравнения света звезд, построенная М. Л.].

(59)¹⁰

При описании ослабления лучей солнечных^a упомянуть, что я оное взял со своего прежнего замысла о усилении или сгущении лучей солнечных, и присем о невтоновой ошибке и умеренности теплоты и стужи на планетах и на Луне, в ямах обитаемых, и мерзлые моря. Смерить вышину гор на Луне и на В[енере].

60

Изо всего минерального царства для кристаллизации гасить в воде все роды по множеству раз. Воду употреблять просто и с минеральной кислотой. Также горячею водою настаивать

^a Зачеркнуто что в Комментариях

глины разные в великом количестве. Сдеживать и ту ж сверху наливать. Много от сего можно ожидать к произведению натуральных камней. Из меду чаять горных хрусталей.³⁹

61

Материи для промывки и выварки.

⚡ 1. Простая глина.	
⊙ 2. Синяя глина.	
⊙ 3. Известной камень.	
⚡ 4. Дресвяной с поля, что жернова делали.⚡	
⚡ 5. Гипс и алебастр.	NB. 1) Вода снежная. 2) Всех
6. Красный песок.	материалов запasti ка-
7. Белый песок.	ждого по 5 пуд. 3) Толочь
8. Вап.	в толчее на заводах.
9. Кварц.	4) Вдруг много банок.
⚡ 10. Песчаный или точиль-	5) На зарод при кристал-
ный из Копорья ка-	лизации натуральные кам-
мень разных сортов.	ни.
11. Дикий серый камень.	NB. Кристаллизацию делать
12. Шифер.	в глиняных горшках не-
13. Здешняя плита. NB.	муравленных.
⚡ 14. Вохры разные.	NB. Смотреть в деревнях раз-
⊙ 15. Дресвяной камень	ные земли и камни.
со слюдою.	NB. Воду дождевую напоить
16. Кремни.	серным дымом.
17. Воксинская глина.	NB. Сделать гротик.
⊙ 18. ^a Шишкинская глина.	
19. Московская глина ^б .	
19. ^в Андомская.	
20. Исетская.	

^a Зачеркнуто сделать грот.

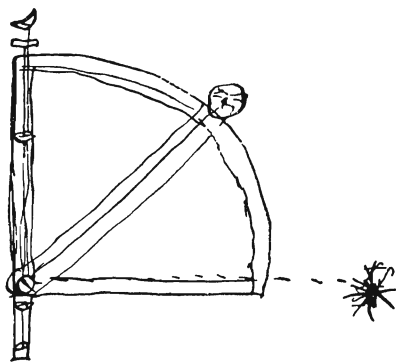
^б Далее зачеркнуто 19. Плитный камень.

^в № 19 повторяется в рукописи.

(61)^{II}

Quadrans ad determinandas distantias Solis et Lunae, lentibus flavis instructus⁴⁰ [Квадрант для определения расстояний Солнца и Луны, снабженный желтыми линзами].

Сим можно точнее мерить две дистанции на море.



62

Треугольник к мерению расстояния неподвижных звезд на 10 градусов, длиною 2 сажени.

(63)

1. Разные микроскопические стекла,
2. ———— характеры,
3. ———— наблюдатели,

уверить должны о справедливости пропорций сияния звездного к солнечному.

64

Книжка будет весьма невелика в 8, положив 30 пар на страницу и на другую, а считая от ^a экватора до 80 градусов будет 100 листов.

^a экватора вместо зачеркнутого 4° южной ширины

65

Когда море качает, человек всегда ищет своего перпендикула, а особливо головою. И так великая часть качанья отнимается, ежели инструмент на голове утвержден будет.

(66)¹²

Руководки к жезлу.



Смотреть, как станут вдруг станут^a закрываться звезды за черную бляшку А.

(67)¹³

Стекло с суриком много больше делает рефракцию, нежели другое. С ним соединить стекло из фужеры.

(68)¹⁴

Отведать, какое преломление будет от красного свету угольного; от желтого свечного, от голубого водочного⁶.

^a Так в подлиннике.

⁶ Далее зачеркнуто

(69)

Cum spectrum dilatatur recedendo a foramine, dilatantur et colores, quod non facerent, si fuissent simplices. Hoc clarissime demonstrat falsitatem theoriae Newtonianae; nam aut radiis homogeneis diversam refractionem con[c]edat, aut dila[t]ationem dictam experientia quotidiana firmatam neget necesse est [Когда спектр расширяется с удалением от отверстия, расширяются и цвета, чего не было бы, если бы они были простыми. Это совершенно ясно показывает ложность ньютоновой теории, ибо он должен по необходимости или приписать однородным лучам различное преломление, или отрицать упомянутое расширение, подтверждаемое повседневным опытом].

(70)

Венская композиция!

71

В красных стеклах рефракция всех больше, в голубых всех меньше. Отведать.

72

NB. Достать киевской мусии.⁴¹

(73)

Motus colorificus, et quies colorifica, sunt termini in theoria colorum [Пусть в теории цветов будут термины „цветотворное движение“ и „цветотворный покой“].

74

Из пряденого и тертого стекла круглить шарички в огне, пуская сквозь раскаленную трубу. Сеять промывную в долгих трубках.

75

Laboratorium portatile [Переносная лаборатория].

76

Тройные и десятерные шестерни и колеса, вместо одиноких, у астрономических инструментов и у часов в прокладку или в продвижку.

77

De pressione atmosphaerae in profundiora Telluris. Deque pressione oceani in fundum, et de statu piscium cum sint in fundo et superficie maris [О давлении атмосферы в глубь Земли. И о давлении океана на дно и состоянии рыб, когда они находятся на дне и на поверхности моря].



78

Ex volumine diminuto confusorum metallorum deduci potest magnitudinis particularum ratio. Hoc quoque globulis diversae magnitudinis permixtis explorari et demonstrari potest [Из уменьшения объема сплава металлов можно вывести отношение величины частиц. Это можно также исследовать и показать при помощи перемешанных между собой шариков различной величины].

79

При употреблении Луны со звездами с двух сторон погрешности с двух сторон 1) склонение звезд и непостоянство Луны.

80

Приблизившихся звезд на один вертикал расстояние по нему вышин разнится, оную á peu-près [приблизительно] назначить, сколько квадрант развести.

81

Сое. рес. должно в таблицах приписать у каждой пары, то есть соeunt, recedunt [сходятся, расходятся] для сыскания отверстия.

82

Приставить, на котором румбе наблюдать, и в каждом месяце и дне в коем часу.

83

Узнать часы^a, уходят или отстают по звездному времени, можно, сравнив их с двумя парами звезд на одном вертикале, и ежели время часов со временем их разности сходно, часы идут исправно.

^a Зачеркнуто исправно ли

84

На нашем языке припечатать и о плавании Сибирским океаном и о славных мореплавателях.⁴²

85

Связь частей в жидких прозрачных телах должно прежде опытов для преломления испытать каплями.

86

Электрическую машину на зиму.

87

Tubus nyctopticus modo Lom. N. fiat ⁴³ [Сделать ночезрительную трубу по способу Ломоносова—Ньютона].

88

Дифференции употреблять и в моих таблицах для сокращения работы.

89

NB. Захождение и восхождение Солнца употреблять хорошо к долготе, наблюдши, как только звезды в заре видны.

90

Приписать колонну, сколько отварить стекла для каждой пары звезд.

91

Для поверения часов написать расстояние времени между несколькими^a парами звезд на одном вертикале.

92

В книге неотменно надобны две небесных гемисферии со звездами. Показанные в каталоге означить серебром или золотом.

93

Сделать^b таблицу восхождений солнечных на весь год по разным ширинам до 80 градусов, а для минут сделать дифференции.

94

Ежели погрешность будет состоять в 24'' времени, то будет погрешность в ширине $\frac{1}{10}$ градуса.

95

Между наблюдениями вымеривать точно движение корабля по румбу, по течению моря.

96

Утренние наблюдения звезд ближе должны быть к восхождению солнечному затем, что зрение, привыкнув к темноте, более их видит.

^a В рукописи ошибочно несколько

^b Перед словом сделать зачеркнуто Град.

97

Во время наблюдений движение корабля способнее для счету направлять около меридиана.

98

Для сокращения времени между наблюдениями положить в таблицах звезды на всякий час.

99

Трубка хорошая на жезле еще время сократит между наблюдением звезд и восхождения солнечного.

(100)¹⁴

Искать трубки небольшой, чтоб днем звезды видны были для долготы, в севере.

101

Записать, сделать таблицу, по каким климатам при восхождении и заходе Солнца какие вертикальные пары ближе.

102

Преимущества моего метода перед лунным и перед Лакальевым⁴⁴ состоят: 1) в большей точности^a, 2) в меньшей заботе при наблюдениях, 3) в удобнейшей выкладке.

(103)

Вместо, чтобы брать высоту Солнца, ждать шиперу⁴⁵ оной, поставив квадрант. А потому сделать табли-

^a большей точности *вместо зачеркнутого* точности

цы. При сем случае не надобно мелкое разделение квадранта^a.

①. Однозеркальная труба.⁴⁶

②. Доказательства трех главных цветов.

3. Зажигательное зеркало с коллективным стеклом или зеркалом.⁴⁷

④. Серебряные зеркала.⁴⁸

5. Newtoniano-Gregor.-Lomon. tubus [Труба ньютоновско-грегорианско-ломоносовская].

6. Polemoscopium nocturnum [Ночной полемоскоп].

7. Bathoscopium⁴⁹ [Батоскоп]. В. Андрюшку к инструментальному делу

⑧. Tubus photometricus [Фотометрическая труба].

⑨. Virga nautica [Морской жезл].

⑩. Tubus nyctopticus [Ночезрительная труба].

11. Quadrans noster lunaris nauticus sine et cum vitris coloratis [Наш морской лунный квадрант с цветными стеклами и без них].

12. Tubus hemeroastroscopicus⁵⁰ [Гемероастроскопическая труба].

13. Tubus magnus. [Большая труба].

⑭. Modus specula plana explorandi [Способ исследования плоских зеркал].

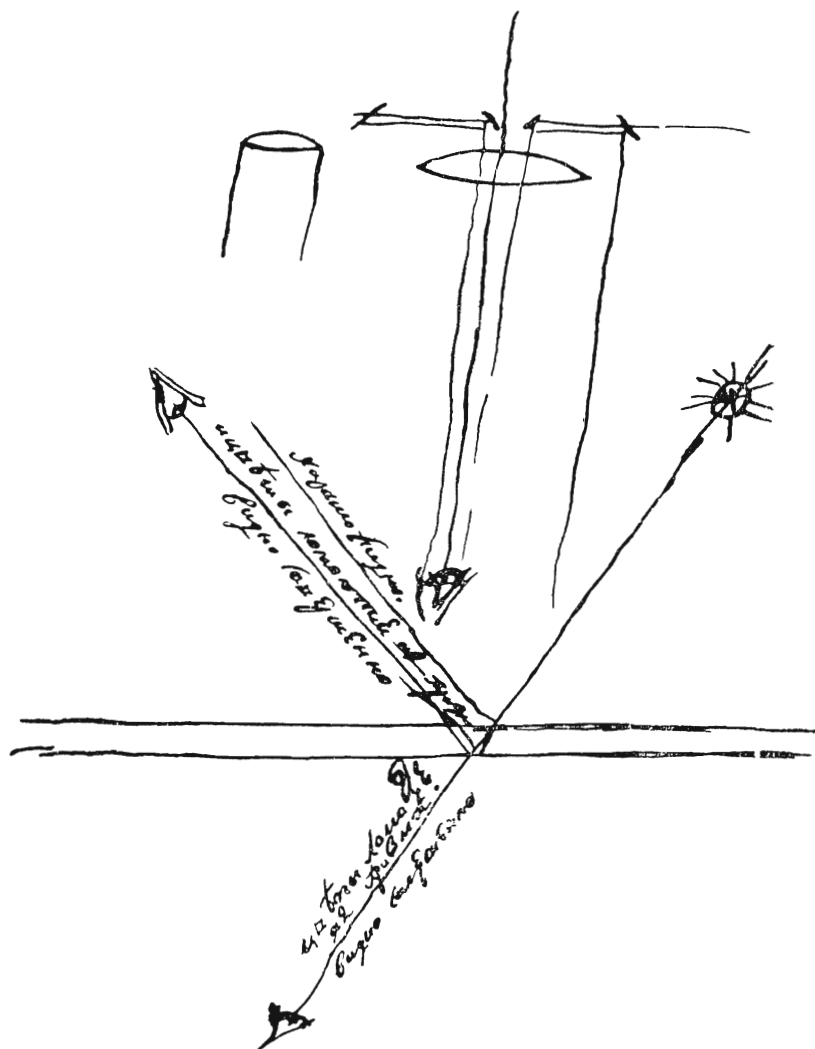
^a Далее в рукописи зачеркнуто

Т а б л и ц а

Градусы и минуты широты		
Разные вышины		
Солнца точные,		Время полудни
коих ждать обсерватору.		или пред полуднем

(15) Свет в трубках без воздуха электрический. Доказание от трясения и что отворачивается от заднего боку.

16. Holoscopium⁵¹ [Голоскоп].



104

Печатать in 8 groß^a

Idea tabulae ortuum et occasuum Solis in meridiano Londinensi, quantum distat tum a meridiano Londinensi primus meridianus coelestis⁶ [Идея таблицы восходов и заходов Солнца на лондонском меридиане, насколько тогда отстоит от лондонского меридиана первый небесный меридиан].

105

Звезды выбирать при восхождении на западе после восхождения на востоке.

^a Далее в рукописи зачеркнуто

5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Заходит					Восходит				

Писать отстояние лондонского
меридиана от первого небесного

Двадцать чисел

⁶ Далее в рукописи зачеркнуто

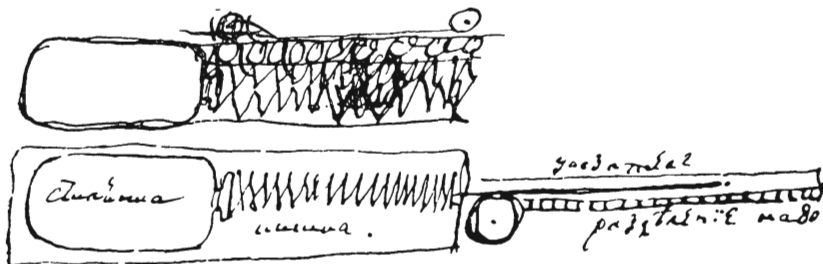
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Latitudo [широта]										

106

Таблицу делать так: 1) сделать таблицы расстояния первых меридианов во время солнечного восхождения под экватором во весь год или 4 года; 2) прибавлять разность ширин; 3) прибавлять или убавлять рефракцию.

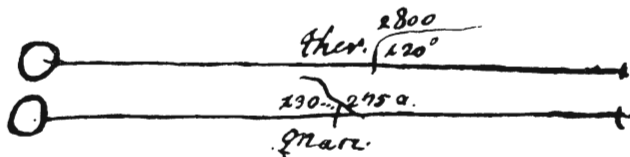
107

Морской барометр очень надобен к рефракции у горизонта на море. Следующий к тому манометр всех лучше.⁵²



108

Градусы определить легко можно из двух или трех обсерваций. 1) Поставить оба термометры на одной доске и притом барометр, который пускай стоит на 2800; тогда термометры назначить, что когда они стоят на показанном пункте оба, то значит высоту барометра 2800. 2) В другое время, как высота барометра переменится и будет, например, стоять 2750, пункты назначить на обоих термометрах, из чего следовать будет, что когда оба термометры на помянутых пунктах станут, высота барометра должна быть 2750. 3) Из сего следует



3)^a И как оба термометры разделены на градусы, то видеть можно, сколько на градус.

109

Таблицы восхождения и захождения Солнца сделать: 1) по климатам на 4 года до 80 градусов, а прочее искать по дифференциям; 2) для южной ширины поставь дни соответствующих в полгода месяцев; 3) аддиции и субтракции; 1) происшедшие^b от разности уже объясненной долготы и рефракции, 2) что ж до разницы неравных дней надлежит, вмести в самые таблицы.

110

Барометр с задвижкой. Против меркуриального всегда ставить середкою и, где воздушный стоит, показывает градус. Градусы разделить нарочно по барометру так, чтобы в отдалении от середины понижение, в приближении повышение оного казалось.

111

Дедиковать морским державам.

112



113

Ртуть чистить вареньем, чтоб грязь в узенькую трубку вверх сплыла.

^a В рукописи пункт 3 повторяется дважды.

^b В тексте ошибочно происшедшая

29 Ломоносов, т. IV

114

Веселье, а не труд наблюдать прохождение звезд через ту же вертикальную линию.

115

Новый барометр исправнее старого затем, что переменам от разной теплоты ртути не подвержен.

116

Показать румбы, на коем искать вертикальных зв[езд] и когда.

117

Проволоку тянуть ради шестерен равных в новые квадраты.

(118) 15

Солнце наблюдать в черном зеркале, а горизонт сквозь зеленое.

119

На сухом пути польза для географии.

(120)

Градус долготы вымеривать жезлом будет весьма способно.

121

Книгу писать по-латине, а употре[бле]ние инструмента и таблиц — на российском, латинском, французском, аглинском, шпанском, голландском.

(122) 16

Как испытать точную плоскость плоских зеркал трубкою в расс[т]оянии, о том писать в описании жезла.

123

Ежели длина будет 2 сажени, минута будет $\frac{1}{2}$ линии.

(124)¹⁷

Circulus micrometricus ad minuta secunda determinanda
[Микрометрический циркуль для определения секунд].

125

Сектором двусаженным брать расстояние звезд разных величин.

(126)

На Сатурне свет не^a меньше, как здесь был в затмение солнечное.

127

De thermometro et barometro solido serio cogitandum
[Серьезно подумать о твердом термометре и барометре].
На одном футе железо и зелена медь разнятся между термин-
нами в кипятке и во льду $\frac{13}{100}$ долями одной линии.

128

Для барометра лучше всего пергаментовые мехи или из свиных кишок.

129

Прямолинейные морские часы.

130

В термометре водочном куркуме⁵³ отсела на дно и замерзания пункт стал на 45°. Следовательно, она тинктура в парах меньше занимала места.

131

Разобрать велеть при себе Колотошину разные часы стенные, настольные и карманные.

132

Протти Леополда⁵⁴ и что о часах механического есть в Парижских записках;⁵⁵ потом

^a Зачеркнуто был

133

У пружины морских часов погрешности ее^a высмотреть и где есть шум, сноровить линейю, а особливо главною.

134

Navigation hauturière et cabotage [Плавание в открытом море и каботаж].

135

Для секундного пендула надобно долгота 36 дюймов $8\frac{1}{2}$ линей.

136

В. Для янтарей писать в Сарское село.

137

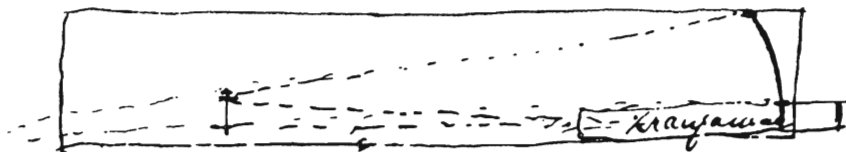
На стеклянные заводы отдано сплавить

R[р.] зеленого стекла	_____	6 фунтов
сурику	_____	6 _____
шишк. песку	_____	2 фунта.

Вышло материи 10 фунтов.

(138)

Трубку сделать^b мою грегориано-ньютоновскую и с Доландом. Фокус 1 фут. Встречное зеркало на $\frac{3}{4}$ фута плоское, микроскоп о двух стеклах входит в трубу далече и увеличивает много.



^a Далее зачеркнуто их.

^b Зачеркнуто и с Доланда Грегор

Трубка посему выйдет длиною в фут, толщиною в два дюйма. Увеличивать должна в 60 раз. Буде ж всё взять вполовину, трубка будет величиною, как начерчено, увеличивать станет в 36 раз по гугениевым принципиям.

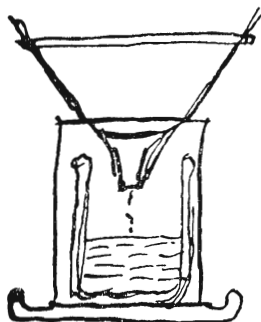
NB. Для спутников на море прекрасна.

139

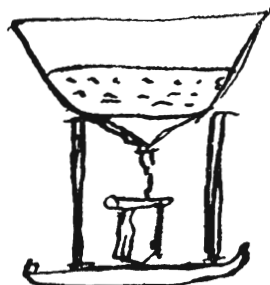
Как прямолинейные часы, так и прямолинейный квадрант Ход, стекла и хрусталь для избежания фрикции.

140

Для процеживанья силою насоса воды сквозь материи⁵⁶ ставить деревянные тощие цилиндры. При кристаллизации класть на зарод почечные алмазы и другие камни.



1. Шишкинская глина.
2. Наждак^a.
3. Московская глина.
4. Рудицкий камень.



141

NB. Дождевую или снежную воду варить с материями, варить в папиновой машине.

142

При вступлении к новым обсервациям написать, что сделали астрономы и что осталось делать. Aevum mundi [век мира], склонение эклиптики и что сделала теория добра в практике астрономической.

^a В рукописи ошибочно Маждак.

143^a

Phlogisto animali impraegnetur alcali, hoc praecipitentur metalla ex solutionibus acidis, praecipitata cupellam subeant, praesertim in vacuo tractata igne. Magnesia, et Blenda splendens et Kamertz, Phlogisti impregnantis vicem gerunt, etiam Cobaltum saturae matrix [Животным флогистомом пропитать щелочь, ею осаждать металл из кислых растворов, осажденные металлы капеллировать, особенно подвергнутые огню в пустоте. Магнезия и светлая бленда и каммерц играют роль пропитывающего флогистона, также кобальт, сатеры, матрица].

144

Купить янтара мелкого опилок, распустить в V^{ss} , в котором краски, и делать из него разные отпечатки и прочие украшения, класть травы и жуков и прочая.

145

Ganandri Grammatica lapponica. Holmiae 1743 apud Salvium 8 [Ганандр. Лапландская грамматика. Стокгольм, 1743, у Сальвия, 8].⁵⁷

146

Стекло из фужеры.

147

Оловянный порошок после растворения в крепкой водке или после кальцинации редуцировать. Самый мелкий, другой металл выйдет.

Доделка⁵⁸

- 1) Штемпели точить для малых оглазов.
- 2) Пружины вместо малого зеркала для доказательства преимуществ моей инвенции.
- 3) Резцы лекальные.
- 4) Камера-obscura [обскура] для срисования махин.
- 5) Махину для рефракций окончить.
- 6) Доделать большую токарную машину.

^a Зачеркнуто *Alcali animali* [животной щелочью].

7) Кольца к разным зеркалам большим и с железными привесами для точенья.

8) Наводная^a трубка с зеркалом.

9) Параллактическая машина.

10) Доланд и Ейлер.

11) Движение для больших зеркал.

12) Вдвижное звено.

13) Дверцы к большому зеркалу.

14) Для первых проб бумажные трубки.

15) Стекло из фужеры⁶.

16) Пробы делать с ∞ .

17) Для посылки в деревню вылить зеркала для трубы, для малых трубок и для микроскопа и никтоскопа.

1. Горная книга.⁵⁹

2. Глобус.⁶⁰

3. Фонтаны.⁶¹

4. Портрет моз[аичный].⁶²

5. Ода.

6. Трубка.

7. Барометр морской.

8. Санктпетербург[ский]
план.⁶³

9. Санктпетербургская гу-
б[ерния].⁶⁴

10. Полтавская бат[алия].⁶⁵

11. Ночегляд.

12. Зажигат[ельное] зеркало.

13. Нордское путешествие.

14. Polemoscopium nystosco-
pium [Ночезрительный
полемоскоп].

(15) Количество разных стекла-
русов и вставок и сделать
щит с именем е. в.⁶⁶

16. Actus et tubus [Акт и
труба].

17. Столы хорошие госуда-
рыне.⁶⁷

Manometrum solidum et
thermometrum [Твердый
манометр и термометр].

Смотри № 107.

Карманные метеорологи-
ческие инстру[менты] soli-
da [твердые].

^a В рукописи, повидимому, ошибочно наводная

⁶ На полях справа против пунктов 15 и 16 приписано другими чернилами Странное рождество.

148

Зеркальце малое плоское можно сделать из стекла тонкого, как слюда, и подвести для пробы.

149

Об оглазных оправках смотри 54.

150

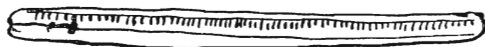
- 1) К глобусу двух футов периферия 75 д., $3\frac{1}{2}$ лин.
- 2) На 30 градусов 6 дюймов $2\frac{3}{4}$ linee.
- 3) На 90 градусов 18 дюймов $6\frac{1}{4}$ linee.

158^a

NB. К фонтанам на реке употребить вал железный, как у пильной мельницы,  о шести клюках.

(159) 18⁶⁸

В трубке без воздуха производит свет битье.



- 1) В физике обще. Pendula et barometra [Маятники и барометры].
- 2) В механике. Метеорологические инструменты из твердых материй и из жидких, и карманные инструменты, часы или готовальня. } Электр. большие, электр. меньш. у шест.
- 3) В гидравлике. Фонтаны фигурные, крашенные, на Неве.

^a №№ 151—157 в рукописи отсутствуют.

- 4) В оптике. Трубка малая, ночегляд, зажигательное зеркало, полемоскоп.
 - 5) В астрономии. Фотометрическая труба. Наблюдения новою трубою.
 - 6) По географии и мореплаванию^а. С. П. губернии и план и глобус. Нордское путешествие.
 - 7) По химии. Портрет, столы, стеклярусы, Полт[авская] баталья. Вставки. Флорентинская работа.⁶⁹ Пожар.
 - 8) По металлургии. Горная книга.
 - 9) По истории. Первый том.⁷⁰
 - 10) По металлургии. Горная книга^б.
- NB. Электрический шар сам неподвижный, движется внутри золотая кисть, производит фрикцию.⁷¹
- NB. Флорентинскую работу из стекла.

Новые пробы

1) меди	—	$\frac{1}{2}$	фунта.	
олова	—	$\frac{1}{4}$		дурна.
мышьяку	—	$\frac{1}{4}$		
2) меди	—	$\frac{1}{2}$	фунта.	
олова	—	12	золотн.	
мышьяку	—	36		
3) меди	—	$\frac{1}{2}$	фунта ^в .	
олова	—	36	[золотн.]	
мыш[ьяку]	—	12		
4) меди	—	$\frac{1}{2}$	фунта.	} дурна.
мышьяку	—	$\frac{1}{2}$		

^а Зачеркнуто Нордск. карта.^б Зачеркнуто 11) Электричество^в $\frac{1}{2}$ фунта вместо зачеркнутого 36 [золотн.]

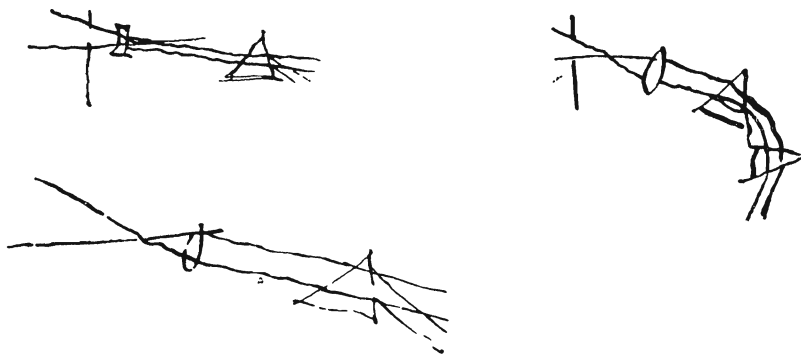
NB. Sistema sexuale^a seu ejus fundamentum est apud Herodotum. Clio, p. 35⁶ [о половой системе или ее основании — у Геродота. Клио, стр. 35].⁷²

160

Ex tardiore propagatione luminis fixarum per nostrum sistema inferatur ad inveniendam distantiam fixarum a terra Hunc in finem instituenda sunt experimenta cum propagatione soni, utrum ea cum majore distantia a corpore sonoro sit tardior [На основании замедленного распространения света постоянных звезд через нашу систему сделать вывод для нахождения расстояния постоянных звезд от Земли. С этой целью надо поставить опыты с распространением звука, будет ли оно замедленным при большем расстоянии от звучащего тела].

(161)¹⁹

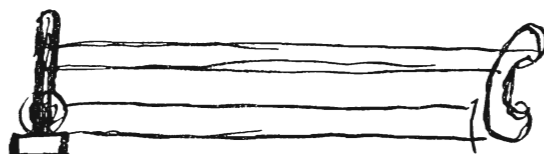
Лучи в камере-обскуре задать параллельными оре lentis concavae sive convexae [при помощи вогнутой или выпуклой линзы]. NB. NB.



^a Зачеркнуто describit [описывает]

⁶ Далее зачеркнуто К стативу.

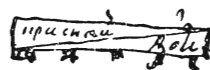
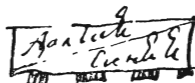
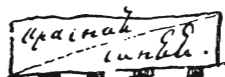
Зеркало своротное в трубу.

(162)²⁰

Фокусы — красный, желтый, голубой — пустить на белую бумагу, на серебро соединять. Соединять цветы, разделенные призмой, и, соединяя их по два, производить цветы сложенные — рудожелтый, зеленый, вишневый.

(163)²¹

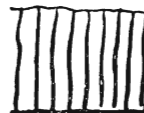
Смешение цветов призматических показать сложением двух призм.



Решетки чаще



и реже



164²²

Черная бахрома или бархат около глаза и трубка внутри черным бархатом и трубка апертурная выдвижная наперед.

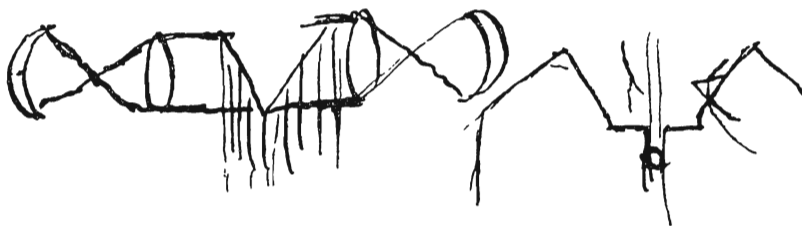
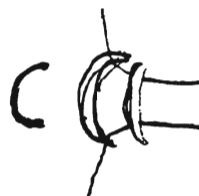


Поворотное зеркало вместе с наставною трубкою движется.

NB. Стекло или зеркало встречное — *objectivum*, оглазное — *oculare*, *reflectens* — поворотное зеркало.⁷³

165

Macroscopium [Макроскоп]⁷⁴ NB NB NB.
et *cycloscopium*,⁷⁵ vel *holoscopium* [и цик-
лоскоп, или голоскоп].



166

Изобретением цветных подзорных трубок покажем свободно пред восхождением и вскоре по заходе Солнца, когда звезд не видно.

167

Доказательство против ньютоновой пропагации света есть поворот лучей от пустоты и их прохождение сквозь.

168[1]

Новые опыты

1

Возьми красной меди 12 зол.
 олова ————— 4 зол.
 слей вместе.

2

Возьми зеленой меди 24 зол.
 олова ————— 4 зол.
 слей вместе.

168[2]

Color viridis transmissus per vitrum [flavum] flavum dat colorem, per vitrum caeruleum transmissus dat colorem caeruleum [Зеленый цвет, пропущенный сквозь желтое стекло, дает желтый цвет, пропущенный через синее дает синий цвет].

	vitrum flavum [желтое стекло]
radius viridis	radius flavus [желтый луч]
[зеленый луч]	radius caeruleus [синий луч]
	vitrum caeruleum [синее стекло]

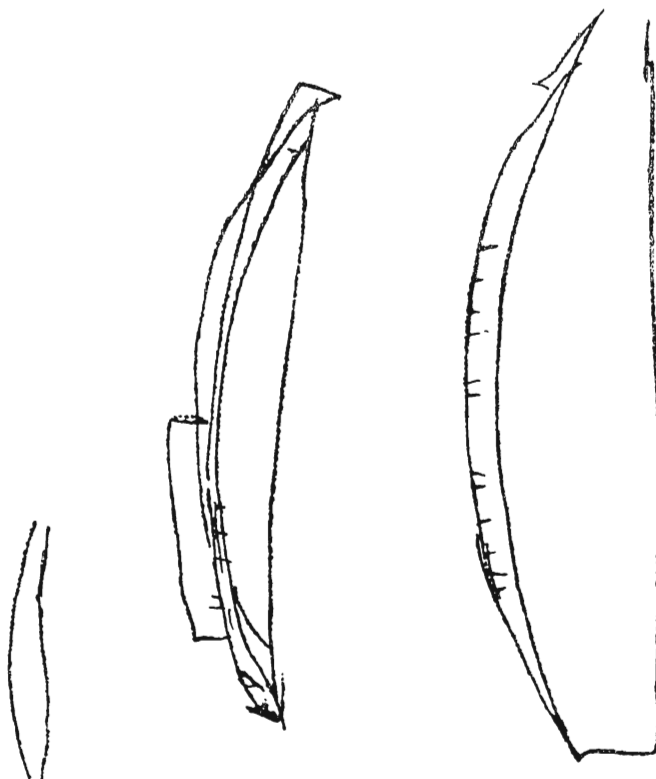
169

Склонение солнечного ^a экватора от нашего не производит ли перемены в нашем магнитном полюсе.⁷⁶

^a Зачеркнуто полюса

Колотошин (с ним Андрюшка и Игнат)

1. Разделение градусов.
2. Зубы на дугах и шпильях.
3. Всё, что к обращению машин надобно^а.

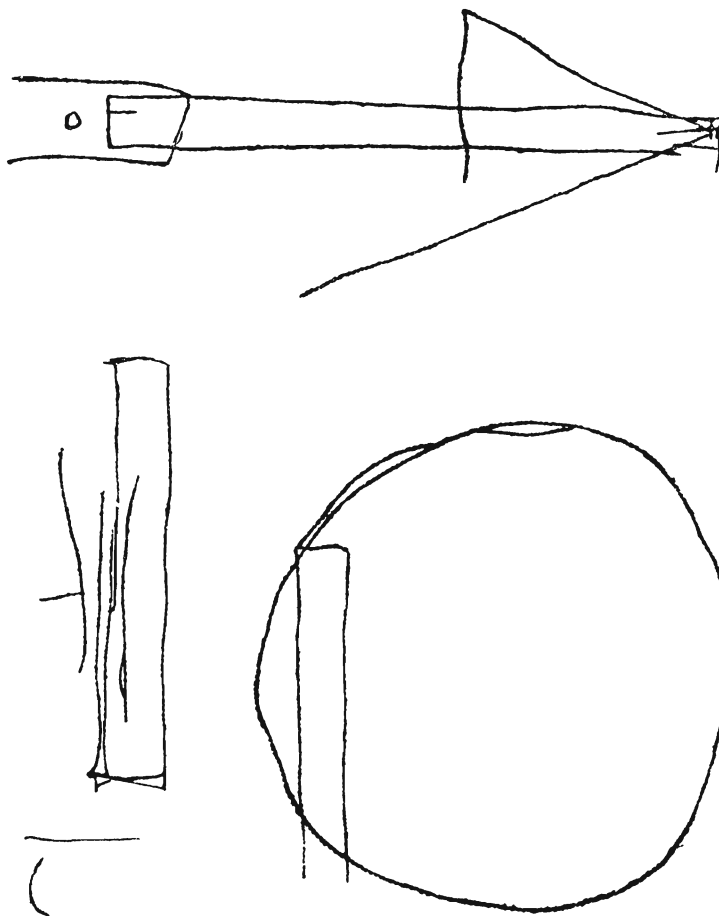


Гришка (у него работников 2)

1. Шлифовать зеркала.

^а Зачеркнуто Машина для рефракций.

2. Прилаживать токарную и шлифовальную машину, в чем помогать ему Кирюшке.



Кирюшка

1. Машину доделать рефракций.
2. Дуга к большому зеркалу и повороты.

3. Трубки паять к оглазам^а.

NB.

1. Venus ex Gypso post factas observationes efficienda est post observationes ad maculas demonstrandas.⁷⁷

2. Destillatio ☿ ii in vacuo propriis viribus.⁷⁸

[1. После произведенных наблюдений сделать после наблюдений Венеру из гипса для демонстрации пятен.

2. Дестилляция ртути в пустоте своими силами].

^а Зачеркнуто

Кузнец

1. Бауты и винты.

2. Вилы к шпилью большому.

3. <Центры 2> Полосы для прочей отд. . .

4. Винты ватерпасные; для установки маш[ин].

Столяр

1. Передние апертуры и раздвижной ход.

2. Подъемный стул.

14

[ОТРЫВОК С РАСЧЕТОМ ОДНОЗЕРКАЛЬНОГО
ТЕЛЕСКОПА]



utriusque anguli FDE et FED summa^a ex 180° subtracta erit residuum $1^\circ 48'$, quibus ex $1^\circ 52'$ subtractis, habebis differentiam inter angulos BMD et $DFE = 4'$. Posita autem linea $BD = DE = 1000$ erit per regulas trigonometricas $DM:DF = \dots$ ^b

Porro apertura speculi objectivi crescit in minore ratione. quam longitudo tubi, juxta regulam Hugenianam. Ex. gr. apertura tubi Newtoniani unius pedis est ad distantiam foci ut 7 ad 60; apertura vero tubi, ut noster est, $14'$ pedum habet rationem ad distantiam foci ut 1 ad 16 circiter.

§ 14

Quantum autem deflexio axis conii luminosi ab axe tubi ad turbandum ordinem radiorum in foco faciat, videamus. Sit BDE speculum objectivum descriptum arcu circuli, ejus semidiameter CD 28 pedes londinensis est longus^c, cujus apertura est 11 pollicum; atque gradum unicum a perpendiculari BQ radiorum incidentium, AB, DG, EH eum axe tubi parallelorum inclinatum. Erit ergo $CD:BLE = 336:11$; at eadem linea $CD:BL = 336:5\frac{1}{2} = 3360:55$; unde per regulas trigonometricas angulus $BCE = 1^\circ 52'$

^a Зачеркнуто cum sit

^b Зачеркнуто § 14.

^c Зачеркнуто descriptum



Перевод Я. М. Боровского

по вычитании суммы обоих углов FDE и FED из 180° остаток составит $1^\circ 48'$; вычтя его из $1^\circ 52'$, получим разность углов BMD и $DFE = 4'$. Положив отрезок $BD = DE = 1000$, будем иметь по правилам тригонометрии $DM:DF = \dots$

Далее, отверстие зеркала, служащего объективом, возрастает в меньшей пропорции, чем длина трубы, согласно правилу Гюйгенса.¹ Напр., отверстие ньютоновой трубы² в один фут относится к фокусному расстоянию как 7 к 60; отверстие же такой трубы, как наша, в 14 футов, относится к фокусному расстоянию приблизительно, как 1 к 16.

§ 14

Посмотрим теперь, какое нарушение порядка лучей в фокусе оказывает отклонение оси светового конуса от оси трубы. Пусть BDE — служащее объективом зеркало, образуемое дугой круга, полудиаметр которого CD имеет длину в 28 лондонских футов; пусть оно имеет отверстие в 11 дюймов и отклонено на один градус от перпендикуляра BQ к направлению падающих на него лучей AB, DG, EH , параллельных оси трубы. Получится, следовательно, $CD:BLE = 336:11$; но та же линия $CD:BL = 336:5\frac{1}{2} = 3360:55$; откуда, согласно тригонометрическим правилам, угол $BCE = 1^\circ 52'$

et $BCD = 56'$. Porro $CBE = CEB$ erit $89^\circ 4'$ indeque $CBD = CDB = CDE = CED = 89^\circ 32'$. Incidat ergo radius axi tubi parallelus AB in speculi punctum B : feriet superficiem ejus a radorum perpendiculo BQ inclinata m $1^\circ 56'$; nempe aequalem inclinationi speculi a perpendiculo et angulo $LBT = 56'$, quem comprehendit BL cum tangente n. 4 radii BC , aequalem BCD . Repercussus autem versus M efficiet angulum $ABM = 3^\circ 52'$. Deinde ubi radius DC incidit in D , ferit superficiem a perpendiculo 1° inclinatam et ^a reflexus eundem duplicat ^b. Hinc autem erit angulus $MBD = CBD - CBM = 89^\circ 32' - 1^\circ 56' = 87^\circ 36'$; angulus autem $MBD = CDB + CDM = 89^\circ 32' + 1^\circ = 90^\circ 32'$. Utriusque summa cum sit $178^\circ 8'$: ea subtracta ex 180° , manebit residuum pro angulo BMD $1^\circ 52'$. Coeterum angulus FDE est $= CDE - CDF = 89^\circ 32' - 1^\circ = 88^\circ 32'$; etiam radius EH incidit in E ; ferit superficiem a perpendiculo BQ inclinatem angulo $QBE - BES = 1^\circ - 56' = 4'$, atque reflexus eundem duplicat; unde angulus $FED = 89^\circ 32' + 8' = 89^\circ 40'$. Utriusque anguli FDE et FED summa ex 180° subtracta dabit residuum $1^\circ 48'$; adeoque inter angulos BMD et EFE differentia habebit $4'$.

^a Зачеркнуто repercussus

^b eundem duplicat поправка вместо первоначального duplicatur.

и $BCD = 56'$. Далее, $CBE = CEB$ будет равно $89^\circ 4'$, и отсюда $CBD = CDB = CDE = CED = 89^\circ 32'$. Итак, пусть параллельный оси трубы луч AB падает на зеркало в точке B ; он встретит его поверхность, отклоненную от перпендикуляра к лучам BQ на угол $1^\circ 56'$, как равный отклонению зеркала от перпендикуляра к углу $LB...^a = 56'$, который заключен между BL и касательной $л. 4$ радиуса BC и равен BCD . Отражаясь же по направлению к M , он образует угол $ABM = 3^\circ 52'$. Затем луч DC , падая в D , встречает поверхность, отклоненную от перпендикуляра на 1° , и при отражении удваивает этот угол. Отсюда получим: угол $MBD = CBD - CBM = 89^\circ 32' - 1^\circ 56' = 87^\circ 36'$; а угол $MBD = CDB + CDM = 89^\circ 32' + 1^\circ = 90^\circ 32'$. Так как сумма того и другого составляет $178^\circ 8'$, то вычтя ее из 180° , получим для угла BMD остаток $1^\circ 52'$. Далее, угол $FDE = CDE - CDF = 89^\circ 32' - 1^\circ = 88^\circ 32'$; луч EH также падает в E ; он встречает отклоненную от перпендикуляра BQ поверхность под углом $QBE - BES = 1^\circ - 56' = 4'$, и, отразившись, удваивает этот угол; откуда угол $FED = 89^\circ 32' + 8' = 89^\circ 40'$. Вычитание суммы обоих углов FDE и FED из 180° дает в остатке $1^\circ 48'$; и таким образом разность углов BMD и DFE составит $4'$.

^a В рукописи третья буква неразборчива.

15

[ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЗРИТЕЛЬНЫХ ТРУБ]



Astronomiae pulchritudo, gravitas, amplitudo, majestas non solum sapientum judicia elevare, studia et industriam excitare, non solum eorum, qui optimis in republica praeceptis instituti scientiarum amoenitatibus delectantur, animos maxime omnium allicere, verum etiam plebis incultae mentes in stuporem rapere solent. Hinc mirum non est ab omni hominum memoria viros praecellenti ingenii dote praeditos exstitisse, qui non tantum, ut videtur, lucri desiderio, quantum animi cupidinem satiandi jucunditate rei ducti omnem suam aetatem in astronomiae studium impendissent. Quid opera eorum atque indefessus labor pepererit, fatetur eruditus hodie orbis, optima eorum haereditate felix; ipse quoque majorum solertiae et beneficii memor pari conatu desudat, posteros ditiores redditurus successores; quorum futura grati animi significatio jam oculis observari videtur. Non hic commemoro in pervestiganda animo, et quasi quodam athletico impetu percurrenda hac rerum universitate heroes, quorum pars vastitatem coeli cogitatione peragrando, ea posteris vaticinati sunt, quae hodie observatis astris deprehendimus, pars felicissimo successu excogitatis, constructis et in usum sedulo vocatis machinis majora detexerunt, quam quae illi sperare potuissent. Unde nemo sibi persuasum habeat scientiam aut artem aliquam ad eum gradum perfectionis pertigisse, ut nulli amplius meliores successuri sperari potuerint profectus.



Перевод Я. М. Боровского

Красота, важность, обширность, величие астрономии не только возвышают дух мудрых, возбуждая их пытливость и усердие, не только прельщают умы граждан просвещенных и находящихся отраду в науках, но и необразованную толпу приводят в изумление. Поэтому неудивительно, что с незапамятных времен являлись мужи, выдающиеся природными дарованиями, которые всю свою жизнь посвящали занятиям астрономией, побужденные, как представляется нам, не стремлением к выгоде, а страстью насытить свой дух приятностью самого дела. Что порождено их старанием и неутомимым трудом, ныне признает ученый свет, счастливый их превосходным наследием и с равным рвением стремящийся, помня о благодетельном искусстве предков, еще более обогатить своих преемников в потомстве, чье изъявление благодарности уже явственно представляется нашим глазам. Мысленно обозревая и как бы пробегая в некоем атлетическом состязании всеобщность вещей, я не упоминаю здесь героев, из коих одни, протекая мыслью пространство небес, предсказали потомству то, что ныне мы усматриваем из наблюдений светил, другие счастливо измышленными, построенными и искусно применяемыми орудиями открыли более, нежели первые могли надеяться. Посему никто не должен думать, что какая-либо наука или какое-либо искусство достигли такой степени совершенства, чтобы нельзя было надеяться на еще большие

Multa enim in praesens occultat prudens Deus, posteris reservaturus. Quam ob rem nemo dubitet, in melius posse converti id, quod optimum esse existimatur. Haec expendenti et animo propenso ad scientiam naturalem obtemperanti nunquam mihi defuit voluntas, imo cupido quaedam potius, illam novis incrementis locupletandi. Cum vero Astronomia ea nimirum, quae circa naturam siderum contemplandam versatur, magnam partem physices eamque nobilissimam constituat; tum ad culturam sui optices opem, tubos nempe astronomicos requirat; idcirco semper in votis habui, ut excellentissimae illae caelestes machinae, quarum inventio Nevtono et Gregorio insigni honori fuit, non mole tantum, uti solent, sed aliis etiam correctionibus ex optices thesauro petendis, ad meliores usus promoveri possent.

Consideranti structuram tuborum, qui ex speculis metallicis et lentibus vitreis constant, incidit mihi in mentem, eos in excessu potius, quam in defectu meliorandos esse; nempe speculum reflectens parvum esse removendum. Eo eliminato, quo modo focus speculi objectivi dirigendus ad lentes oculares, et qui exinde fructus expectari posset, excogitari, et rem ipsam experientia exequi necessarium esse duxi. Quibus conatus mei mactati sunt successibus, singula gravissimo iudicio vestro inpraesentiarum expono.

Sublaturus speculum reflectens, propter praerogativas in sequentibus ostendendas, eo modo focum speculi objectivi dirigendum esse censui, ut in axi illius non, ut alias solet, redeuntes radii cum semetipsis coincidant, sed aliquantum ad latus inflectantur efficiendo angulum quam fieri potest, exiguum, quo mutatio figurae objecti repraesentandi vix aut ne vix quidem

успехи в будущем. Ибо многое сокрывает в настоящем премудрый бог, чтобы открыть это нашим потомкам. Итак, нельзя сомневаться, что может еще улучшиться и то, что почитается наилучшим. Размышляя об этом и повинаясь влечению ума к естественным наукам, я всегда был одержим желанием, вернее некоей страстью, обогащать их новыми приращениями.

А так как астрономия, занимаясь изучением природы светил, составляет большую и притом важнейшую часть физики и для своего усовершенствования нуждается в помощи оптики, а именно в астрономических трубах, то я всегда лелеял желание, чтобы эти превосходные небесные орудия, коих изобретение составляет славу Ньютона и Грегори,¹ не по размерам только, как это обычно происходило, возрастали, но получили и иные, почерпнутые из сокровищ оптики усовершенствования, которые позволили бы применять их с большей пользой.

Рассматривая конструкцию труб, содержащих металлические зеркала и стеклянные линзы, я пришел к мысли, что они нуждаются в устранении скорее некоторого избытка, чем недостатка; а именно, что надо удалить малое отражающее зеркало. Возникла необходимость придумать, каким образом, по его удалении, можно направить фокус зеркала, служащего объективом, к линзам окуляра, и каких от этого можно ожидать результатов, а также проверить это испытанием. Какой успех имели мои попытки, ныне представляю в подробностях вашему просвещенному суждению.

В намерении устранить направляющее зеркало ради преимуществ, которые будут показаны в дальнейшем, я счел необходимым направить фокус служащего объективом зеркала так, чтобы отраженные лучи не встречались сами с собой на его оси, как это обыкновенно бывает, а несколько отклонялись в сторону, образуя угол, насколько возможно малый, чтобы изменение очертаний изображаемого предмета оказалось едва чувствительным или вовсе нечувствительным,²

sensibilis prodiret, et apex foci esset extra aperturam tubi, sive potius extra cylindrum radiorum, qui aperturae speculi objectivi tanquam basi incumbunt. Quibus ita comparatis facile potest lens ocularis more debito focum excipere, radios in situm parallelum redigere, et objectum pro ratione focorum amplificatum oculo exhibere. Id quod die 15 Maii anni hujus re vera expertus sum adhibito speculo metallico, quod olim Leitmannus, pro tubo Nevtoniano construendo, paravit. Primum hoc tentamen, cum felicius, quam sperarem, successisset; non tantum magno mihi solatio, ex morbo gravissimo revalescenti, fuit; verum etiam vires et animum auxit ad majorem et meliorem istiusmodi machinam astronomicam construendam, in quo opere exequendo, quantum effeci, spectandum huic celeberrimo coetui exhibeo.

Post delineationem et descriptionem novae hujus machinae astronomicae recensenda hic sunt necessario, quae hucusque in tubis catadioptricis Nevtoniano scilicet atque Gregoriano desiderari mihi videntur, ad res coelestes meliore cum successu armato oculo contemplandas. Denique illa commoda subjungenda sunt breviter, quae ex hoc invento sponte resultant.

Ad speculi minoris accuratam et speculo objectifo aptam ephaericitatem obtinendam requiritur summa artificis industria, quae si praeter difficultatem conficiendi ipsum, ansam, cui annexum in axi tubi haeret, cochleas, quibus in situ requisito sisti debet, consideres, plus laboris et circumspectionis requirit, quam reliqua omnia, quae ad tubum construendum et movendum necessaria sunt. Hinc cum hujus artis periti pauci, et simul ad rem attenti reperiantur; mirum non est, tubos catadioptricos esse raros; ideoque caros, ita ut non quilibet, rei astronomicae deitus, ejusmodi machinam sibi comparare possit, unde magnum obstaculum successibus illorum oritur; et quod maxime dolendum est, fit istud nostro aevo distinctissima de astris doctrina illustrato.

а вершина фокуса находилась вне отверстия трубы, или, точнее, вне цилиндра лучей, отражающегося как на основание на отверстие объектива. При таком устройстве линза окуляра легко может воспринять, как это требуется, фокус, привести лучи в параллельное расположение и представить глазу предмет, увеличенный соответственно отношению фокусов. Это я проверил на опыте 15 мая сего года,³ применив металлическое зеркало, изготовленное Лейтманом⁴ для построения ньютоновой трубы. Эта первая попытка имела больший успех, чем я надеялся, что не только послужило для меня, оправлявшегося от тяжелой болезни, великим утешением, но придало сил и бодрости для построения большего и лучшего астрономического орудия этого рода; и чего я достиг в этом деле, предлагаю на рассмотрение досточтимому собранию.

По начертании и описании этого нового астрономического орудия здесь необходимо рассмотреть, чего недоставало до сих пор, как мне кажется, катадиоптрическим трубам Ньютона и Грегори для наблюдения с большим успехом вооруженным ими глазом небесных предметов. Наконец, нужно вкратце изложить те выгоды, которые сами собою проистекают из этого изобретения.

Для сообщения меньшему зеркалу точной и соответствующей объективу сферичности требуется величайшее искусство мастера, и если принять во внимание, помимо трудности изготовления его самого, стойку, к которой оно прикреплено и при помощи которой оно устанавливается на оси трубы, и винты, которыми оно закрепляется в нужном положении, то это требует больше труда и осмотрительности, чем все остальное, необходимое для устройства и движения трубы. А так как опытных в этом искусстве и внимательных к делу мало, то неудивительно, что катадиоптрические трубы редки и потому дороги, так что не всякий преданный астрономии может приобрести себе такую трубу, откуда возникает великое препятствие для их успехов; и, что более всего при-

Tertio scientiae naturalis gnarus nemo ibit inficias, radios, a corpore quocunque reflexos, quantumvis politissimum sit, non omnes reflecti, sed partem eorum hebefactam, sive, ut ita dicam, emortuam, non reverti. Unde minorem a speculo reflectente copiam radiorum, quam quos receperit, redire, claritati objecti derogari, omni caret dubio.

Consideremus, quot adaequatae figurae et regulis opticis respondentia conficiantur majora objectiva specula? nullum; ipsorum artificium testor fidem. Nam 1) nunquam desideratam producant focorum distantiam. 2) Radii collecti in foco semper ampliore comprehenduntur circulo, quam secundum calculum esse deberent. 3) Plerumque sunt distorti ita, ut ab axe coni sectiones radiorum contemplando, plerosque anulos tum vividiores tum obscuriores invenias, manifesto indicio superficiem speculi objectivi non ubique eandem habere sphaericitatem, et radios circa focum debere esse confusos. At speculum minus, in quo conficiendo majora committuntur vitia, confusos ab objectivo speculo radios magis confundit; imagines reddit multo obscuriores, quam quae ex theoria prodire deberent.

Notissima est applicatio speculi minoris, debilis, delicata, prona ad declinationes et situs detortos, quae omnia sine artifice ipso vix aut ne vix quidem corrigi possunt. Unde fit, quod magni pretii hujusmodi instrumenta sine usu et fructu jaceant.

Denique a quolibet motu producitur in speculo reflectente, praesertim in tubis majoribus, quaedam tremulatio. Motus autem ad persequendum cursum sideris observandi est necessarius;

скорбно, это происходит в наш век, озаглавленный выдающимся учением о светилах.

В-третьих, никто сведущий в естественных науках не станет отрицать, что при отражении от тела, как бы хорошо оно ни было отполировано, отражаются не все лучи, но часть их, притупляясь, или, так сказать, отмирая, не возвращается назад. Отсюда ясно и не вызывает никакого сомнения, что от направляющего зеркала отражается меньшее количество лучей, чем было им воспринято, и яркость изображения уменьшается.

Посмотрим, сколько выделяется больших зеркал для объективов, имеющих надлежащую форму и отвечающих правилам оптики? Ни одного: сошлюсь на честное признание самих мастеров. Ибо 1) они никогда не производят желательного фокусного расстояния; 2) собранные в фокусе лучи всегда образуют больший кружок, чем должны были бы образовать согласно вычислению; 3) они по большей части так неправильно расположены, что, рассматривая сечения их вдоль оси, мы найдем большую часть кружков то более, то менее яркими — явный признак того, что поверхность объективного зеркала не везде имеет одну и ту же сферичность, вследствие чего лучи около фокуса и должны быть перепутаны. Но меньшее зеркало, при изготовлении которого допускаются большие погрешности, еще больше перепутывает перепутанные объективным зеркалом лучи и делает изображения гораздо темнее, чем они должны были бы получиться согласно теории.

Общезвестно, что крепление малого зеркала слабо, неустойчиво и допускает отклонения и изменения установки, которые без самого мастера едва могут или вовсе не могут быть исправлены, вследствие чего весьма ценные орудия этого рода лежат без употребления и пользы.

Наконец, любое движение вызывает в направляющем зеркале, особенно в больших трубах, некоторое дрожание.⁵ Между тем движение необходимо для того, чтобы следовать

unde oritur non contemnendum temporis in observando damnum; potissimum cum ad tubum majorem movendum rudior requiratur machina et ponderosius speculum reflectens.

Ultimo quamvis celebres quidam astronomi radios, qui reflectente minore speculo prohibiti ad objectivum non pertingunt, nullius esse frugis existiment, cum reputent parallelos; at ego 1) teste ipsa theoria optica, 2) praxi, imo, 3) exemplis contrariis astronomorum hic ostendo aliter ipsos sentire debuisse, si solita tuborum catadioptricorum structura temporis usu et auctorum gravitate mentibus illorum impressa non fuisset. Nullus equidem casus assignari potest, quo fieret, ut quinta circiter et quidem media pars speculi tornando redderetur pro[r]sus plana; et, hoc posito, omni in parte superficiei speculi fingi potest plana. Nullum ergo tubum hucusque possumus existimare vel utcunque esse utilem contra testimonia omnium astronomorum. Haec sunt, quae theoria dictat et praxis. Ultimo lentium quarum ratio in collectione radiorum (excepta varia refrangibilitate) eadem est, speculorum aperturae non solent minui prohibitis radiis, axi propioribus, sed eis, qui ab ipso ad peripheriam remotissimi sunt, nempe qui maxime ab distincto foco recedunt. Quid enim exercitatissimi illi astronomi desiderant, cum aperturas a superficie vitrorum diminuunt quam quod ad distinctiorem visionem obtinendam, confusiores radios arceant, distinctioribus, nempe ad axem propioribus, utantur; qui in cognitis tubis catadioptricis prorsus extinguuntur, objectu minoris speculi.

Haec sunt, quae remove studeo, prorsus sublata omnium defectuum causa, scilicet speculo minore reflectente. Quippe

за ходом наблюдаемого светила. Отсюда возникает немалая потеря времени при наблюдениях, особенно когда для приведения в движение большой трубы нужен более грубый механизм, а направляющее зеркало имеет большой вес.

Наконец, хотя некоторые знаменитые астрономы считают параллельными и потому не имеющими никакого значения те лучи, которые, будучи задержаны меньшим направляющим зеркалом, не достигают объектива, я, основываясь 1) на самой оптической теории, 2) на практике и даже 3) противных примерах других астрономов, здесь утверждаю, что они сами должны были бы думать иначе, если бы обычное устройство катадиоптрических труб не было запечатлено в их умах долгим употреблением и авторитетом изобретателей. Действительно, нельзя представить ни одного случая, в котором приблизительно пятая часть зеркала, а именно средняя, при вытачивании оказалась совершенно плоской; а если это допустить, то можно предположить плоскою и любую часть поверхности зеркала. Итак, мы не можем признать ни одну из существующих донныне труб хоть сколько-нибудь удовлетворяющей требованиям практики, вопреки свидетельствам всех астрономов. Вот что говорит теория и практика. Наконец, отверстия линз, действие которых при собирании лучей таково же (за исключением различия в способе преломления), как и у зеркал, уменьшаются задержанием не ближайших к оси лучей, а тех, которые наиболее удалены от нее в направлении к периферии, то есть тех, которые более всего отступают от ясного фокуса. Ибо чего хотят достигнуть опытные астрономы, уменьшая по краям отверстия стекол, как не того, чтобы для получения более отчетливых изображений задержать более спутанные лучи и использовать более отчетливые, а именно ближайшие к оси, которые в известных донныне катадиоптрических трубах совершенно погашаются преградой меньшего зеркала.

Вот что я стараюсь устранить, уничтожив совершенно причину всех недостатков, а именно меньшее отражающее зер-

taediosus labor in ipso conficiendo, raritas et caritas instrumenti, hebetatio post secundam reflexionem radiorum, et inde orta minor claritas, confusio ex secunda reflexione radiorum, et inde visio objecti minus distincta, vacillans situs ipsius minoris speculi, et tremulatio ejusdem a motu quolibet; praestriccio optimorum (ad distinctam visionem) radiorum, cessant; et nova astrorum observationibus accedunt emolumenta.

Siquidem primo hic situs tubi, quamvis non adeo magni esse videatur momenti et fere communis cum tubo Nevtoniano, commoditati favet observatoris, cum a colli et oculi retorsione liberet, quae in usu tubi Gregoriani ipsum non parum fatigare solent, praesertim cum ante ipsam observationem focos speculorum ad congruum situm reducendo non sine molestia sursum tuetur observator. Contra vero hujus inventi beneficio consuetus magis capitis et oculi situs retinetur, imo quo observandum sidus surgit, altius, eo majore commoditate fruitur astronomus, sub pedibusque videt sidera.

Sed plus utilitatis habent sequentia. Nimirum tubi catadioptrici non possunt admittere circa focum pertusos illos rotundo foramine orbes, quibus radii divergentes et foci amplitudinem confuse augentes arceri solent: quippe omnem aut magnam radiorum copiam, ad speculum magnum tendentium, praeccluderent. Contra vero in tubo nostro utilissima istiusmodi adminicula, ad distinctam visionem multum contribuentia, facile possunt adhiberi: ut patet ex ipsa descriptione et delineatione.

Apertura speculi objectivi solet contrahi ob promovendam distinctiorem visionem, quo tamen claritati derogatur. Rejecto autem speculo minore optimi radii axem stipantes libere ad objectivum speculum admittuntur, quibus claritatem augmentibus

кало. Действительно, этим будет устранен докучный труд его изготовления, недоступность и дороговизна орудия, ослабление лучей вторичным отражением и происходящее отсюда уменьшение яркости, расстройство лучей при вторичном отражении и вызываемое им ухудшение отчетливости изображения предмета, неустойчивое положение самого малого зеркала и его дрожание при любом движении, преграждение наиболее полезных (для отчетливого изображения) лучей; а присоединяются сюда и новые выгоды при наблюдениях светил.

Ибо, во-первых, расположение трубы, хотя и кажется не имеющим большого значения и почти одинаковым с трубой Ньютона, благоприятствует удобству наблюдателя, освобождая его от напряженного положения шеи и глаза, которое немало утомляет его при пользовании трубой Грегори, особенно когда перед самым наблюдением он должен для приведения в соответствие расположения фокусов зеркал без утомления смотреть вверх. Благодаря же нашему изобретению сохраняется привычное положение головы и глаза, и даже чем выше поднимается наблюдаемое светило, тем большим удобством пользуется астроном, видя светила у себя под ногами.

Но еще больше пользы представляет следующее. Катадиоптрические трубы не допускают применения тех пластинок с круглыми отверстиями, посредством которых обыкновенно задерживаются отклоняющиеся лучи, смутно увеличивающие пространство фокуса, ибо они заслонили бы все или большую часть лучей, идущих к большому зеркалу. В нашей трубе, напротив, легко могут применяться полезные приспособления этого рода, сильно содействующие отчетливости изображений, как это явствует из самого описания и чертежа.

Отверстие объектива обыкновенно суживают для улучшения отчетливости изображений, чем, однако, уменьшается их яркость. Но при устранении меньшего зеркала наиболее полезные лучи, ближайšie к оси, свободно проходят к объективу, и, так как они увеличивают яркость, то можно без

reprimi sine damno possunt majore copia radii, circa peripheriam speculi incidentes, quo clariori et distinctiori visioni optime consultum est.

Radiis a speculo objectivo ad lentem ocularem immediate pertingentibus nullam reflexionem alteram passis; hinc multo minus confusis et ad theoriam opticam propius accedentibus possunt adhiberi lentes oculares multo brevioris foci, quam vulgo solent; atque adeo objecta per ejusmodi tubos spectanda multo magis augeri, distincta visione illibata, etc.

Claritas objectorum in hoc nostro tubo cum propter admissos per medium ajus radios, tum ob conservatam eorum copiam, quia secundam reflexionem passi non sunt, non exiguum adaucta, facilius, quam fit alias, admittit plura vitra ocularia, quorum foci rite dispositi et se mutuo accurate excipientes stupendum quantum ad augenda objecta conferre debent; si vitra sollicitae fuerint elaborata.

Incommoda, quae hoc inventum secum afferre videtur, sunt 1) speculi objectivi inclinatio, quae objecti figuram immutare debet. Haec tamen tam est exigua, ut in considerationem non sit vocanda. Quia inclinato tantum speculo, ut axis ejus a solito situ recidat^a gradus quatuor, quod per refractionem duplicatum efficit octo, quae inclinatio sufficit ad focum exerendum extra tubi ambitum. Haec inclinatio producit differentiam inter diametros speculi, maximam et minimam $\frac{1}{120}$ partem eorum; adeoque et imago in oculo erit tantundem angustior. Quae diversitas circuli et ellipticae figurae in ejusmodi observationibus pro nulla censi solet; et si quis contemnere nolit, facili reductione veram figuram objecto observato dare potest.

^a *Повидимому, опечатка вместо recedat.*

ущерба в большем количестве пресечь лучи, падающие на периферию зеркала, с наибольшей выгодой и для ясности и для отчетливости изображений.

Так как лучи от объективного зеркала непосредственно, не претерпевая какого-либо другого отражения, достигают линзы окуляра и потому меньше перепутываются и ближе подходят к оптической теории, то можно применять окуляры с гораздо более коротким фокусом, чем обычно; таким образом предметы, наблюдаемые через эти трубы, гораздо сильнее увеличиваются без ущерба для отчетливости изображения и т. д.

Немалое увеличение в этой нашей трубе яркости изображения — как вследствие пропуска средних лучей, так и вследствие сохранения их количества, ибо они не претерпевают второго отражения — допускает в большей степени, чем это бывает в других случаях, употребление нескольких окулярных стекол, фокусы которых, правильно расположенные и последовательно воспринимающие друг друга, должны чрезвычайно способствовать увеличению предметов, если стекла будут тщательно обработаны.

Неудобства, связанные, повидимому, с этим изобретением, таковы: 1) наклонение зеркала объектива, которое должно изменять очертания предмета. Однако это изменение столь незначительно, что им можно пренебречь. В самом деле, пусть зеркало наклонено настолько, что его ось отступает от обычного положения на четыре градуса, что, удвоившись через отражение, составит восемь — наклонение, достаточное для выхода фокуса за окружность трубы; такое наклонение производит разность между наибольшим и наименьшим диаметрами зеркала, равную $\frac{1}{120}$ их части, так что и изображение в глазу будет настолько же сужено. Такое различие между кругом и эллиптической фигурой в наблюдениях этого рода может быть сочтено ничтожным; если же кто не захочет им пренебречь, то может легким приведением придать наблюдаемому предмету истинную фигуру.⁶

Secundo objici potest in tubo Gregoriano speculo reflectente objecti imaginem amplificari. Et idcirco illo rejecto multum observatori detrahi. Facilis tamen responsio est: etenim amplificatio haec vix duplum adaequat et facillime per lentes oculares referciri potest, cum foenore clarioris et distinctioris visionis.

Sed hoc tempus et usus docebit melius; nunc bono initio rogo vos esse contentos, atque optima spe fretos nunquam aliter sentire ac sperare, quam quod suspiciis augustissimi autocratoris nostri Petri Tertii avitarum virtutum haeredis cum reliquo scientiarum coitu etiam astronomiae, quam divus Petrus Magnus singulari benevolentia excepit, sustentavit, coluit, incrementa augeantur; et musarum clarissima Urania, maxime gentium hic in Patria nostra sedem suam figat. Atque Augustissima Petri Domus post sopitam belli tempestatem tanquam sol in planetarum decursu medius et moderator, omnia corpora in systemato universi orbis terrarum ad se tanquam ad centrum flectat lucem et teporem ab ipso mutuante.

Haec nostra ardentissima desideria cum votis totius Rossiarum Imperii isto potissimum die coniungimus, qui jam fere seculum integrum a Petri Magni usque incunabulis fidelium subditorum la[e]tissima voce, plausibus, tripudiis colebratus est. Hinc ipse dies nunc duplicata solemnitate Petri Patris Patriae et Filii, carissimi Principis juventutis laetissimus felicissimus semper laetior semper felicior redeat, et communia non interrupta gaudia ad seros usque transferat nepotes.

Во-вторых, могут возразить, что в трубе Грегори направляющее зеркало увеличивает изображение предмета, а потому, отбросив его, наблюдатель многое теряет. Но на это легко ответить, ибо это увеличение едва достигает двукратности и весьма легко может быть возмещено посредством линз окуляра, с выгодой для яркости и отчетливости изображения.

Но это лучше покажет время и практика; ныне же прошу вас довольствоваться добрым началом и, утвердившись в благой надежде, никогда не утрачивать уверенности, что под покровительством августейшего самодержца нашего Петра Третьего, наследника дедовских доблестей, вместе с сонмом прочих наук возрастет и астрономия, которую блаженной памяти Петр Великий удостоил особым попечением, поддерживал и почитал, и что славнейшая из муз Урания⁷ здесь в нашем отечестве преимущественно перед всеми народами утвердит свое пребывание. Пусть августейший дом Петров по укрощении военной бури,⁸ подобно Солнцу, центру и размерителю движения планет, привлечет к себе как центру все тела в системе целого мира, заимствующие от него свет и тепло.

Эти живейшие желания наши мы соединяем с молитвами всей Российской империи в день, который уже почти целое столетие от колыбели Петра Великого знаменуется радостными кликами, рукоплесканиями и плясками верноподданных. Да возвращается этот радостный и счастливый день отныне все более радостным и более счастливым, с удвоенным торжеством Петра, отца отечества, и сына, возлюбленного главы юношества, и да принесет он общее нерушимое веселье в далекое потомство.

TABULAE NUTATIONUM PENDULI CENTROSCOPICI
OBSERVATORUM PETROPOLI

[ТАБЛИЦЫ КОЛЕБАНИЙ ЦЕНТРОСКОПИЧЕСКОГО
МАЯТНИКА, НАБЛЮДАВШИХСЯ В ПЕТЕРБУРГЕ]

Nutationes penduli centrose. 1759 martius

Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
13	4, p.	$2\frac{1}{4}+$	$90\frac{1}{8}$	17	6, m.	$2\frac{8}{10}+$	$90\frac{6}{10}$
14	7, m.	3	$90\frac{1}{6}$		7, m.	$2\frac{1}{4}$	$90\frac{1}{2}$
	$9\frac{1}{2}$, m.	$2\frac{5}{8}$	$90\frac{1}{8}$		9, m.	$2\frac{1}{5}$	$90\frac{1}{2}$
	1, p.	$2\frac{3}{8}$	90		11, m.	2	$90\frac{1}{2}$
	5, p.	$2\frac{1}{2}$	90		12, m.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{2}$
	10, p.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$		$1\frac{1}{2}$, p.	$1\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$
	12, p.	$2\frac{7}{8}$	$90\frac{1}{8}$		4, p.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$
15	$7\frac{1}{2}$, m.	$3\frac{1}{8}$	$90\frac{1}{6}$		6, p.	$1\frac{8}{10}$	$90\frac{4}{10}$
	9, m.	$3\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{2}$		12, p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{2}$
	2, p.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{1}{2}$	18	4, m.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
	6, p.	$2\frac{4}{6}$	$90\frac{6}{10}$		$5\frac{1}{2}$, m.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{1}{2}$
16	6, m.	$3\frac{2}{10}$	$90\frac{6}{10}$		$7\frac{1}{2}$, m.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{2}$
	$9\frac{1}{2}$, m.	3	$90\frac{6}{10}+$		$10\frac{1}{2}$, m.	2	$90\frac{3}{10}$
	$1\frac{1}{2}$, p.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{6}{10}$		12, m.	$1\frac{6}{10}$	$90\frac{1}{4}$
	$4\frac{1}{2}$, p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{2}$		1, p.	$1\frac{7}{10}$	$90\frac{1}{4}$
	$11\frac{1}{2}$, p.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{6}{10}$		$6\frac{1}{2}$, p.	2	$90\frac{4}{10}$
					10, p.	2	$90\frac{3}{10}$

Nutationes penduli centroc. 1759 martius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
19	$6\frac{1}{2}, m.$	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{3}{10}$	21	8, m.	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$
	8, m.	$2\frac{1}{2}-$	$90\frac{3}{10}$		4, p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}+$
	$10\frac{1}{2}, m.$	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{3}{10}$		7, p.	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{3}{10}$
	1, p.	$1\frac{9}{10}$	$90\frac{3}{10}$		10, p.	$2\frac{3}{4}$	$90\frac{3}{10}$
	$5\frac{1}{2}, p.$	2	$90\frac{2}{10}$	22	6, m.	3	$90\frac{1}{4}$
	8, p.	2=	$90\frac{1}{4}$		7, m.	3+	$90\frac{1}{4}+$
	$9\frac{1}{2}, p.$	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{1}{4}+$		10, m.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}$
20	5, m.	$2\frac{6}{10}$	—		1, p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{10}$
	6, m.	$2\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$		5, p.	$2\frac{3}{10}+$	$90\frac{1}{10}+$
	$7\frac{1}{2}, m.$	$2\frac{6}{10}$	$90\frac{4}{10}$		$8\frac{1}{2}, p.$	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}$
	$10\frac{1}{4}, m.$	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{4}{10}$		$10\frac{3}{4}, p.$	Idem	$90\frac{1}{10}+$
	12, m.	$2\frac{2}{10}$	$90\frac{4}{10}$	23	$6\frac{1}{4}, m.$	$2\frac{6}{10}+$	$90\frac{2}{10}$
	5, p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{3}{10}$		8, m.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}+$
	9, p.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{3}{10}$		$9\frac{1}{2}, m.$	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}+$
	11, p.	$2\frac{4}{10}$	$90\frac{1}{4}$		1, p.	$2\frac{1}{10}$	$90\frac{2}{10}$
21	$6\frac{1}{2}, m.$	$2\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$				

Nutationes penduli centrose. 1759 martius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
23	6, p.	Idem	Idem	25	4, p.	Idem	Idem
	10, p.	2	Idem		5, p.	Idem	Idem
24	5, m.	$2\frac{1}{2}$	90+		6, p.	$2\frac{1}{2}$	Idem
	6, m.	$2\frac{1}{2}+$	$90\frac{1}{10}$		7, p.	Idem	Idem
	7, m.	Idem	$90\frac{1}{10}+$		8, p.	Idem	90
	$9\frac{1}{2}$, m.	$2\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}-$		11, p.	$2\frac{7}{20}-$	90+
	12, m.	2+	90	26	$6\frac{1}{2}$, m.	3	90
	5, p.	$1\frac{7}{10}+$	90+		11, m.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{9}{10}$
	7, p.	2	Idem		5, p.	$2\frac{3}{4}$	Id. +
	10, p.	$1\frac{2}{10}$	90—		6, p.	$2\frac{7}{10}$	$89\frac{9}{10}$
25	6, m.	$2\frac{1}{2}$	Idem		11, p.	$2\frac{8}{10}$	$89\frac{8}{10}$
	$7\frac{1}{2}$, m.	$2\frac{1}{2}+$	Idem	27	$5\frac{1}{2}$, m.	3	Idem
	10, m.	$2\frac{1}{2}$	90+		8, m.	$3\frac{1}{10}$	$89\frac{9}{10}$
	1, p.	$2\frac{4}{10}-$	$90\frac{1}{10}$		10, m.	3+	Idem
	3, p.	$2\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{10}-$		$2\frac{3}{4}$, p.	$2\frac{8}{10}$	Idem
					6, p.	3+	Idem

Nutationes penduli centrosc. 1759 martius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
27	9, p.	$3\frac{1}{10}$	Idem	30	6, m.	$3\frac{1}{10}+$	Idem
	11, p.	$3\frac{2}{10}$	90		8, m.	$3\frac{2}{10}$	Idem
	12, p.	Idem	Idem		$10\frac{1}{2}$, m.	$3\frac{1}{10}+$	Idem
28	$5\frac{3}{4}$, m.	$3\frac{2}{10}+$	$89\frac{9}{10}$		7, p.	$3\frac{4}{10}$	Idem
	7, m.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{8}{10}-$		$11\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem
	9, m.	$3\frac{2}{10}-$	$89\frac{9}{10}$	31	6, m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$
	$1\frac{1}{2}$, p.	$2\frac{6}{10}$	$89\frac{8}{10}$		$8\frac{1}{4}$, m.	$3\frac{6}{10}+$	Idem
	3, p.	$2\frac{1}{2}+$	Id.		10, m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$
	5, p.	$2\frac{6}{10}$	Id.		1, p.	$3\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2}$
	9, p.	$2\frac{8}{10}$	Id.		3, p.	Idem	$89\frac{1}{2}+$
	11, p.	Idem	Id. —		$5\frac{1}{2}$, p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{6}{10}$
29	5, m.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{7}{10}$		7, p.	$3\frac{1}{5}$	Idem
	7, m.	Idem	$89\frac{3}{4}$		$8\frac{1}{4}$, p.	$3\frac{6}{10}$	Idem
	$10\frac{1}{2}$, m.	3	$89\frac{6}{10}$		10, p.	$3\frac{6}{10}+$	Idem
	$6\frac{1}{2}$, p.	$2\frac{1}{2}$	Idem				

Nutationes penduli centrose. 1759 aprilis							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
1	2, m.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{6}{10}$	4	$8\frac{1}{2}$, p.	4—	$89\frac{7}{10}$
	$4\frac{3}{4}$, m.	$3\frac{9}{10}$	Idem				
	7, m.	Idem	Idem	5	5, m.	$4\frac{1}{4}$	Idem
	9, m.	$3\frac{3}{4}$	Idem		8, m.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{6}{10}$ —
	$10\frac{1}{2}$, m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{6}{10}$ —		1, p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$
	$1\frac{1}{2}$, p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$ +		3, p.	$3\frac{7}{10}$ —	$89\frac{1}{2}$ +
	$6\frac{1}{4}$, p.	$3\frac{4}{10}$ +	$89\frac{1}{4}$		6, p.	$3\frac{1}{4}$	$89\frac{6}{10}$
	$7\frac{3}{4}$, p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$		9, p.	Idem	$89\frac{1}{2}$ +
	10, p.	$3\frac{1}{2}$ +	Idem				
2	5, m.	4—	Idem	6	6, m.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{4}{10}$
					$9\frac{1}{4}$, m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$ +
3	12, m.	$3\frac{3}{4}$	Idem		$11\frac{3}{4}$, m.	$3\frac{1}{2}$ +	$89\frac{1}{2}$ —
					$6\frac{3}{4}$, p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{4}{10}$
4	$6\frac{1}{4}$, m.	$4\frac{2}{10}$	Idem		$9\frac{1}{2}$, p.	$3\frac{1}{2}$	Idem
	10, m.	$4\frac{1}{10}$	Idem	7	6, m.	$4\frac{1}{10}$ +	Idem
	$11\frac{1}{2}$, m.	4—	Idem		$7\frac{1}{2}$, m.	4—	$89\frac{3}{10}$
	4, p.	$3\frac{9}{10}$	$89\frac{7}{10}$ +		12, m.	$3\frac{6}{10}$ +	$89\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centrose. 1759 aprilis							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Os.	Bo. Au.
7	2, p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	9	10, p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
	4, p.	Idem	Idem		11, p.	$3\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$
	6, p.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}$	10	$4\frac{1}{2}$, m.	$3\frac{1}{2}$	Idem
	$9\frac{1}{2}$, p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$		$2\frac{3}{4}$, p.	$3\frac{4}{10}$	Idem
8	$5\frac{1}{2}$, m.	Idem	$89\frac{2}{10}$		5, p.	Idem	$89\frac{2}{10}$
	$7\frac{1}{4}$, m.	$3\frac{6}{10}+$	Idem		6, p.	Idem	$89\frac{2}{10}+$
	12, m.	Id.	$89\frac{1}{10}$		$8\frac{1}{2}$, p.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$
	3, p.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}+$	11	1, m.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{2}{10}$
	6, p.	$3\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$		8, m.	$3\frac{4}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$
	9, p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$		$10\frac{1}{4}$, m.	$3\frac{4}{10}$	Idem
					$2\frac{1}{2}$, p.	$3\frac{2}{10}$	$89\frac{1}{10}$
					5, p.	$3\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
					$9\frac{1}{4}$, p.	$3\frac{7}{10}$	Idem
9	$4\frac{1}{2}$, m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$	12	$5\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{1}{10}$	$89\frac{1}{4}$
	6, m.	$3\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$		7, m.	$4\frac{1}{10}$	Idem
	1, p.	$3\frac{7}{10}$	Idem				
	$2\frac{1}{4}$, p.	$3\frac{3}{4}$	$89\frac{2}{10}$				
	$7\frac{1}{4}$, p.	$3\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{10}$				

Nutationes penduli centrosc. 1759 aprilis							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
12	9 $\frac{3}{4}$, m.	4 $\frac{1}{10}$ —	89 $\frac{3}{10}$	14	6, p.	Idem	89 $\frac{4}{10}$
	3 $\frac{1}{4}$, p.	4	89 $\frac{4}{10}$		12, p.	4 $\frac{2}{10}$	Idem
	6, p.	3 $\frac{8}{10}$	Idem	15	6, m.	4 $\frac{4}{10}$	Idem
	7, p.	Idem	89 $\frac{3}{10}$ +		9, m.	4 $\frac{3}{10}$	89 $\frac{4}{10}$
	10 $\frac{1}{2}$, p.	3 $\frac{4}{10}$	89 $\frac{2}{10}$		1, p.	Idem	89 $\frac{4}{10}$ +
13	5, m.	3 $\frac{8}{10}$	Idem		4, p.	Idem	Idem
	6 $\frac{1}{2}$, m.	3 $\frac{9}{10}$	Idem		7, p.	4 $\frac{4}{10}$ +	89 $\frac{1}{2}$
	8 $\frac{1}{2}$, m.	3 $\frac{9}{10}$ —	Idem	16	6, m.	4 $\frac{1}{2}$ +	89 $\frac{4}{10}$ +
	12, m.	3 $\frac{8}{10}$	89 $\frac{1}{4}$		7, m.	Idem	89 $\frac{1}{2}$
	4, p.	Idem	—		8, m.	4 $\frac{1}{2}$	89 $\frac{1}{2}$ —
	7 $\frac{1}{2}$, p.	3 $\frac{1}{2}$ +	89 $\frac{3}{10}$		9, m.	4 $\frac{1}{2}$ —	Idem
	9, p.	Idem	Idem		1, p.	4 $\frac{4}{10}$	89 $\frac{1}{2}$
14	7 $\frac{3}{4}$, m.	3 $\frac{9}{10}$	89 $\frac{1}{4}$		3, p.	4 $\frac{4}{10}$ —	89 $\frac{1}{2}$ —
	9, m.	4—	89 $\frac{2}{10}$		4 $\frac{3}{4}$, p.	Idem	Idem
	10, m.	4	89 $\frac{1}{4}$		6, p.	4 $\frac{6}{10}$	89 $\frac{1}{2}$ +
	12, m.	4+	89 $\frac{3}{10}$		7, p.	Idem	Idem

Nutationes penduli centrose. 1759 aprilis							
Dies	Horae	Or. Or.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
16	$9\frac{3}{4}$, p.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	18	9, m.	$4\frac{7}{10}$	Idem
17	$4\frac{3}{4}$, m. 8, m. 9, m. 10, m. 11, m. 12, m. 3, p. 4, p. 5, p. 8, p. 9, p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{3}{10}$		10, m.	$4\frac{6}{10}+$	Idem
		$4\frac{1}{2}$	$89\frac{4}{10}$		$12\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{2}$
		$4\frac{3}{10}$	Idem		3, p.	Idem	$89\frac{1}{2}-$
		$4\frac{3}{10}-$	$89\frac{4}{10}$	19	8, m.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
		$4\frac{1}{4}$	Idem		3, p.	$4\frac{6}{10}$	Idem
		Idem	Idem		7, p.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{2}$
		Idem	Idem	20	7, m.	5	$89\frac{1}{2}+$
		$4\frac{2}{10}$	$89\frac{4}{10}+$		1, p.	$4\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10}$
		$4\frac{1}{4}$	Idem	27	6, m.	Idem	$89\frac{1}{4}$
		$4\frac{1}{2}$	Idem		7, m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$
		$4\frac{1}{2}-$	Idem		9, m.	Idem	Idem
18	$4\frac{3}{4}$, m. 6, m. $7\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{8}{10}$	Idem		11, m.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$
		$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{2}$		12, m.	$4\frac{6}{10}$	Idem
		Idem	$89\frac{1}{2}-$		$3\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centrose. 1759 aprilis							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
27	6, p.	Idem	Idem	28	9, p.	$4\frac{6}{10}$ —	Idem
	7, p.	$4\frac{1}{2}$ —	Idem		10, p.	Idem	Idem
	9, p.	Idem	$89\frac{3}{10}$	29	$5\frac{1}{2}$, m.	5—	$89\frac{1}{10}$
	$10\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{6}{10}$ —	$89\frac{3}{10}$		7, m.	5	$89\frac{1}{10}$ —
28	$4\frac{3}{4}$, m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$		$8\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{10}$
	6, m.	$4\frac{8}{10}$	Idem		11, m.	$4\frac{8}{10}$ —	$89\frac{1}{10}$ —
	7, m.	Idem	$89\frac{2}{10}$		$12\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{8}{10}$	Idem
	$8\frac{1}{4}$, m.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{4}$		4, p.	$4\frac{7}{10}$	Idem
	$10\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{7}{10}$	Idem		6, p.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{10}$ +
	12, m.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$		$8\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{1}{2}$	$89\frac{2}{10}$
	2, p.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$ +		10, p.	$2\frac{7}{10}$	Idem
	3, p.	Idem	$89\frac{2}{10}$	30	5, m.	5	Idem
	4, p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$ —		6, m.	Idem	$89\frac{2}{10}$ —
	5, p.	Idem	$89\frac{2}{10}$		7, m.	Idem	Idem
	$6\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem		9, m.	$4\frac{9}{10}$	Idem
	8, p.	$4\frac{1}{2}$ —	$89\frac{2}{10}$				

Nutationes penduli centrose. 1759 maius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
30	11, m.	$4\frac{8}{10}+$	Idem	2	12, m.	$4\frac{7}{10}$	89—
	$1\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{6}{10}$	Idem		4, p.	$4\frac{6}{10}-$	$89\frac{1}{10}-$
	5, p.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{2}{10}+$		5, p.	$4\frac{6}{10}$	Idem
	12, p.	Idem	$89\frac{2}{10}$		6, p.	$4\frac{6}{10}+$	Idem
					$10\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
Maius							
1	1, m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}$	3	5, m.	$4\frac{9}{10}-$	$89\frac{1}{10}-$
	3, m.	$4\frac{6}{10}+$	$89\frac{1}{4}$		7, m.	$4\frac{9}{10}+$	Idem
	4, m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}+$		8, m.	$4\frac{8}{10}$	$89+$
	6, m.	$4\frac{3}{4}-$	Idem		11, m.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}-$
	9, m.	$4\frac{7}{10}$	$89\frac{2}{10}+$		1, p.	$4\frac{6}{10}+$	Idem
	$2\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{1}{2}$	$89+$		$3\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{6}{10}$	Idem
	9, p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$		5, p.	$4\frac{3}{4}-$	Idem
2	$4\frac{1}{4}$, m.	$4\frac{8}{10}$	$89+$		8, p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
	6, m.	$4\frac{9}{10}$	$89\frac{1}{10}$		10, p.	Idem	Idem
	9, m.	$4\frac{8}{10}-$	89	4	6, m.	5	Idem
					7, m.	5—	$89\frac{1}{10}-$

Nutationes penduli centros. 1759 maius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
4	10 $\frac{1}{2}$, m.	4 $\frac{8}{10}+$	Idem	7	5, m.	5	89 $\frac{1}{10}+$
	2, p.	4 $\frac{3}{4}$	Idem		6, m.	Idem	Idem
	4, p.	4 $\frac{6}{10}+$	89 $\frac{1}{10}$		7, m.	5—	89 $\frac{1}{10}$
	7 $\frac{1}{2}$, p.	4 $\frac{3}{4}$	89 $\frac{1}{10}+$	12	6, m.	5 $\frac{1}{2}$	Idem
5	6, m.	5	89 $\frac{1}{10}$		7, m.	5 $\frac{1}{2}$ —	Idem
	9, m.	4 $\frac{8}{10}+$	Idem		1, m.	5 $\frac{3}{10}$	Idem
	12, m.	4 $\frac{3}{4}$ —	89 $\frac{1}{10}+$		4 $\frac{1}{2}$, p.	5 $\frac{1}{4}$ —	89 $\frac{1}{10}$ —
	3, p.	Idem	89 $\frac{2}{10}$		5, p.	5 $\frac{1}{2}$ —	89+
	5, p.	Idem	Idem	13	5 $\frac{1}{2}$, m.	5 $\frac{6}{10}$	89
	7, p.	4 $\frac{3}{4}$	Idem	14	4 $\frac{1}{2}$, m.	5 $\frac{6}{10}+$	89+
	8, p.	4 $\frac{8}{10}$	Idem		6, m.	5 $\frac{7}{10}$	Idem
	10, p.	4 $\frac{8}{10}$ —	Idem		9, m.	5 $\frac{7}{10}$ —	Idem
6	6, m.	5+	89 $\frac{1}{10}$ —		4, p.	5 $\frac{4}{10}+$	Idem
	7, m.	5 $\frac{1}{10}$ —	89 $\frac{1}{10}+$				
	11, m.	4 $\frac{9}{10}+$	Idem				
	11, p.	4 $\frac{8}{10}$	89 $\frac{1}{10}$				

Nutationes penduli centrose. 1759 maius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
15	$5\frac{1}{4}, m.$	$5\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$	18	4, m.	$5\frac{6}{10}+$	$89\frac{1}{10}-$
	$9\frac{1}{4}, m.$	Idem	Idem		$6\frac{1}{2}, m.$	$5\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{10}$
	12, m.	$5\frac{3}{4}$	—		8, m.	$5\frac{3}{4}$	Idem
	4, p.	$5\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}-$		1, p.	$5\frac{4}{10}+$	$89+$
	6, p.	$5\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}-$		7, p.	$5\frac{2}{10}$	$89\frac{1}{10}$
					$10\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}-$
16	$8\frac{1}{2}, m.$	$5\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{10}$	19	$5\frac{1}{2}, m.$	$5\frac{1}{2}+$	$89+$
	1, p.	$5\frac{4}{10}$	$89-$		7, m.	Idem	Idem
	$11\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{1}{2}$	89		$8\frac{3}{4}, m.$	$5\frac{4}{10}$	Idem
17	$5\frac{3}{4}, m.$	$5\frac{3}{4}-$	$89+$		$1\frac{3}{4}, p.$	$5\frac{2}{10}$	89
	7, m.	Idem	Idem		$3\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{2}{10}-$	$89+$
	8, m.	$5\frac{7}{10}+$	Idem		$4\frac{3}{4}, p.$	$5\frac{1}{10}+$	Idem
	$3\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}-$		7, p.	5	$89\frac{1}{10}$
	$5\frac{3}{4}, p.$	Idem	$89\frac{1}{10}$		10, p.	$5+$	Idem
	$8\frac{3}{4}, p.$	$5\frac{1}{2}+$	Idem		12, p.	$5\frac{1}{10}$	$89\frac{1}{10}-$
	11, p.	Idem	Idem	20	$6\frac{1}{2}, m.$	$5\frac{3}{10}$	$89+$

Nutationes penduli centrosc. 1759 maius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
20	$7\frac{3}{4}$, m.	Idem	Idem	23	1, m.	5	89+
	9, m.	$5\frac{1}{10}$	$89\frac{1}{10}-$		8, m.	$5\frac{1}{4}$	89
	5, p.	$5\frac{2}{10}$	89—		11, m.	$4\frac{9}{10}$	$88\frac{9}{10}$
	$7\frac{3}{4}$, p.	5	89		12, m.	$4\frac{8}{10}$	Idem
	12, p.	$5\frac{1}{10}$	$89\frac{9}{10}$		4, p.	$4\frac{8}{10}$	89
21					6, p.	$4\frac{3}{4}$	$89\frac{1}{10}$
	$6\frac{1}{2}$, m.	$5\frac{3}{10}-$	89—		$9\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{8}{10}+$	89
	8, m.	$5\frac{1}{4}$	Idem		12, p.	$4\frac{9}{10}$	Idem
	11, m.	$5\frac{1}{10}$	$89\frac{9}{10}$	24	6, m.	5+	89—
	$4\frac{1}{2}$, p.	5	89—		$9\frac{1}{4}$, m.	$4\frac{9}{10}+$	$89\frac{9}{10}+$
	8, p.	$4\frac{8}{10}$	89+		$10\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{8}{10}$	Idem
	11, p.	5+	89		$1\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{3}{4}$	Idem
22					4, p.	$4\frac{7}{10}$	Idem
	6, m.	$5\frac{1}{4}$	89		11, p.	$4\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$
	9, m.	Idem	Idem	25	$6\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{8}{10}+$	89—
	12, m.	$5\frac{1}{10}$	$88\frac{9}{10}$		$-8\frac{1}{4}$, m.	$4\frac{3}{4}$	89—
	3, p.	5—	89				

Nutationes penduli centroc. 1759 maius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
25	11, m.	$4\frac{1}{2}+$	$88\frac{8}{10}+$	27	$3\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{2}{10}$	$88\frac{9}{10}$
	1, p.	Idem	$88\frac{9}{10}$		$8\frac{1}{4}$, p.	$4\frac{1}{10}$	$88\frac{9}{10}+$
	3, p.	$4\frac{1}{2}-$	89—		12, p.	$4\frac{4}{10}$	—
	6, p.	$4\frac{4}{10}$	$89\frac{9}{10}+$	28	8, m.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{3}{4}$
26	$4\frac{3}{4}$, m.	$4\frac{7}{10}$	Idem		2, p.	$4\frac{1}{4}$	$88\frac{6}{10}+$
	6, m.	$4\frac{7}{10}+$	Idem	29	$6\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{3}{4}$
	7, m.	$4\frac{7}{10}$	$88\frac{9}{10}$		11, m.	$4\frac{3}{10}$	$88\frac{6}{10}$
	8, m.	$4\frac{7}{10}-$	$88\frac{8}{10}+$		1, p.	$4\frac{2}{10}$	$88\frac{3}{4}$
	10, m.	$4\frac{6}{10}$	Idem		$6\frac{3}{4}$, p.	$4\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{2}+$
	$1\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{4}{10}$	$88\frac{9}{10}$		9, p.	$4\frac{2}{10}$	$88\frac{3}{4}$
	$5\frac{3}{4}$, p.	$4\frac{1}{4}+$	$88\frac{9}{10}+$	30	3, m.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{3}{4}$
	10, p.	$4\frac{3}{10}$	89		4, m.	$4\frac{1}{2}+$	Idem
	$11\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{3}{10}+$	Idem		8, m.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{6}{10}$
27	$6\frac{3}{4}$, m.	$4\frac{6}{10}+$	$88\frac{9}{10}$		3, p.	$4\frac{2}{10}+$	$88\frac{6}{10}$
	9, m.	$4\frac{6}{10}$	$88\frac{9}{10}$		$5\frac{1}{2}$, p.	$4\frac{1}{4}$	$88\frac{3}{4}$
	2, p.	$4\frac{4}{10}$	$88\frac{9}{10}-$				

Nutationes penduli centrose. 1759 iunius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
30	11, p.	$4\frac{4}{10}$	Idem	2	$4\frac{1}{4}$, p.	$4\frac{6}{10}$	$88\frac{6}{10}$
31	6, m.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{8}{10}$		7, p.	$4\frac{3}{10}$	$88\frac{6}{10}$
	8, m.	Idem	Idem		11, p.	$4\frac{4}{10}$	$88\frac{6}{10}+$
	11, m.	$4\frac{1}{2}-$	$88\frac{7}{10}$	3	6, m.	$4\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}+$
	$1\frac{3}{4}$, p.	$4\frac{3}{10}$	$88\frac{6}{10}$		9, m.	$4\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}+$
	9, p.	$4\frac{2}{10}$	$88\frac{3}{4}$		$12\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{6}{10}-$	$88\frac{6}{10}-$
Iunius			$3\frac{1}{2}$, p.		$4\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{2}+$	
1	$5\frac{1}{5}$, m.	$4\frac{6}{10}$	$88\frac{6}{10}$		6, p.	$4\frac{6}{10}+$	$88\frac{1}{2}-$
	8, m.	$4\frac{1}{2}$	Idem	4	6, m.	$4\frac{8}{10}+$	$88\frac{1}{2}$
	2, p.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}+$		$10\frac{1}{4}$, m.	$4\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2}-$
	8, p.	$4\frac{1}{4}$	$88\frac{7}{10}$		$1\frac{1}{4}$, p.	$4\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}$
	12, p.	$4\frac{4}{10}+$	$88\frac{3}{4}$		3, p.	Idem	Idem
2	$7\frac{1}{2}$, m.	$4\frac{6}{10}+$	$88\frac{6}{10}$		4, p.	$4\frac{6}{10}+$	Idem
	11, m.	$4\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$		5, p.	$4\frac{6}{10}$	Idem
	$\frac{3}{4}$, p.	$4\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{2}+$		12, p.	$4\frac{3}{4}-$	$88\frac{1}{2}+$

Nutationes penduli centrose. 1759 iunius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
5	6, m.	5—	$88\frac{1}{2}$	7	11, p.	$4\frac{8}{10}+$	$88\frac{1}{2}$
	8, m.	$4\frac{3}{4}$	Idem	8	6, m.	$5\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{2}-$
	12, m.	$4\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}-$		$8\frac{1}{4}$, m.	Idem	$88\frac{4}{10}$
	6, p.	$4\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}-$		10, m.	Idem	Idem
	7, p.	Idem	Idem		1, p.	$5\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}-$
6	6, m.	5	$88\frac{1}{2}-$		$10\frac{1}{2}$, p.	Idem	$88\frac{1}{2}$
	8, m.	$4\frac{9}{10}+$	$88\frac{1}{2}$	9	$5\frac{1}{2}$, m.	$5\frac{1}{2}$	$88\frac{4}{10}+$
	4, p.	$4\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2}-$		$9\frac{1}{2}$, m.	$5\frac{1}{2}$	$88\frac{3}{10}$
	6, p.	$4\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2}$		2, p.	$5\frac{1}{2}-$	Idem
	10, p.	$4\frac{9}{10}$	Idem		6, p.	$5\frac{1}{2}+$	$88\frac{3}{10}+$
7	$4\frac{1}{2}$, m.	$5\frac{2}{10}-$	$88\frac{4}{10}$		8, p.	Idem	Idem
	7, m.	Idem	Idem—	10	6, m.	$5\frac{8}{10}$	$88\frac{3}{10}$
	8, m.	Idem	$88\frac{4}{10}$		$1\frac{3}{4}$, p.	$5\frac{9}{10}-$	Idem
	1, p.	5+	$88\frac{4}{10}$		12, p.	Idem	$88\frac{4}{10}$
	$5\frac{1}{2}$, p.	5+	Idem				
	7, p.	Idem	Idem				

Nutationes penduli centrosc. 1759 iunius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
11	7, m.	6	$88\frac{4}{10}$	14	6, m.	$6\frac{3}{10}$	$88\frac{1}{2}$
	$7\frac{1}{2}$, p.	$6\frac{2}{10}$	Idem		$7\frac{1}{2}$, m.	Idem	Idem
	12, p.	$6\frac{1}{10}$	Idem		9, m.	$6\frac{2}{10}$	Idem
12	$7\frac{3}{4}$, m.	$6\frac{1}{4}$	Idem		$3\frac{1}{2}$, p.	6+	$88\frac{1}{2}+$
	$10\frac{1}{2}$, m.	Idem	Idem		$5\frac{1}{4}$, p.	6	$88\frac{1}{2}+$
	4, p.	$6\frac{1}{4}+$	Idem +		8, p.	$5\frac{3}{4}$	$88\frac{6}{10}$
	7, p.	$6\frac{3}{10}$	$88\frac{4}{10}$		11, p.	$5\frac{9}{10}$	Idem
	9, p.	$6\frac{1}{4}$	Idem	15	$5\frac{1}{2}$, m.	$6\frac{1}{10}+$	$88\frac{1}{2}$
					7, m.	Idem	Idem
13	$5\frac{1}{2}$, m.	$6\frac{4}{10}$	Idem		9, m.	$6\frac{1}{10}$	Idem
	7, m.	Idem	Idem		$2\frac{1}{2}$, p.	$5\frac{7}{10}$	Idem
	9, m.	Idem	Idem		5, p.	$5\frac{6}{10}+$	$88\frac{6}{10}$
	1, p.	$6\frac{3}{10}$	Idem		9, p.	$5\frac{7}{10}$	$88\frac{6}{10}+$
	4, p.	$6\frac{2}{10}$	$88\frac{1}{2}-$		$10\frac{1}{2}$, p.	$5\frac{9}{10}$	$88\frac{6}{10}+$
	8, p.	$6\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{2}$	16	5, m.	$6\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}-$
	12, p.	$6\frac{2}{10}$	$88\frac{4}{10}+$				

Nutationes penduli centrose. 1759 iunius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
16	6, m.	Idem	Idem	21	8, p.	Idem	Idem
	7, m.	Idem	Idem	22	8, m.	$5\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{4}$
	8, m.	$6\frac{1}{10}-$	$88\frac{1}{2}$		$10\frac{1}{4}, m.$	$5\frac{1}{2}+$	$88\frac{2}{10}-$
	$9\frac{1}{2}, m.$	6	$88\frac{1}{2}-$		1, p.	$5\frac{4}{10}+$	$88\frac{3}{10}$
	$10\frac{3}{4}, m.$	6—	Idem		5, p.	$5\frac{3}{10}$	$88\frac{4}{10}$
	$\frac{3}{4}, p.$	$5\frac{8}{10}$	Idem		12, p.	$5\frac{4}{10}$	Idem
	2, p.	$5\frac{8}{10}-$	$88\frac{1}{2}$	23	7, m.	$5\frac{6}{10}+$	$88\frac{1}{4}$
	$4\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{7}{10}$	Idem		1, p.	$5\frac{4}{10}+$	$88\frac{3}{10}$
	$5\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{6}{10}+$	$88\frac{1}{2}-$		2, p.	$5\frac{4}{10}$	$88\frac{3}{10}$
	8, p.	$5\frac{6}{10}$	Idem		5, p.	$5\frac{3}{10}+$	$88\frac{3}{10}+$
	9, p.	$5\frac{1}{2}+$	$88\frac{1}{2}$		$10\frac{1}{2}, p.$	$5\frac{7}{10}-$	$88\frac{2}{10}$
	10, p.	$5\frac{6}{10}$	Idem	24	4, m.	$5\frac{8}{10}+$	$88\frac{2}{10}$
17	$5\frac{1}{4}, m.$	6	$88\frac{1}{2}-$		$5\frac{1}{2}, m.$	Idem	Idem
	7, m.	$5\frac{9}{10}$	$88\frac{4}{10}$		7, m.	Idem	Idem
21	7, m.	$5\frac{6}{10}$	$88\frac{4}{10}$		9, m.	Idem	$88\frac{1}{10}+$
	10, m.	$5\frac{4}{10}$	Idem				

Nutationes penduli centrose. 1759 iulius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
24	11, m.	$5\frac{7}{10}$	Idem	29	6, m.	6—	$88\frac{2}{10}$
	2, p.	Idem	Idem	30	3, m.	$5\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{4}$
	$4\frac{1}{4}$, p.	Idem	Idem		10, m.	$5\frac{3}{4}$	$88\frac{3}{10}$
	$5\frac{1}{2}$, p.	$5\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{10}$		1, p.	$5\frac{1}{2}+$	$88\frac{3}{10}$
	10, p.	$5\frac{6}{10}-$	$88\frac{1}{10}$		4, p.	$5\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{4}$
25	7, m.	$5\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}+$	Iulius			
	9, m.	Idem—	$88\frac{1}{10}$	1	8, m.	$5\frac{3}{4}$	$88\frac{2}{10}$
26	9, m.	$5\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}-$		10, m.	$5\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{10}$
	3, p.	Idem	Idem		$2\frac{1}{2}$, p.	$5\frac{1}{2}$	$88\frac{2}{10}$
	12, p.	$5\frac{8}{10}-$	Idem		5, p.	$5\frac{4}{10}+$	$88\frac{1}{4}$
27	$6\frac{1}{2}$, m.	6	$88\frac{1}{10}+$		8, p.	$5\frac{1}{4}$	$88\frac{4}{10}-$
					11, p.	$5\frac{3}{10}$	$88\frac{4}{10}$
28	4, m.	$5\frac{8}{10}+$	$88\frac{2}{10}$	2	$5\frac{1}{2}$, m.	$5\frac{1}{2}+$	$88\frac{1}{4}$
	4, p.	$5\frac{6}{10}$	$88\frac{2}{10}-$		7, m.	$5\frac{1}{2}$	Idem
	8, p.	$5\frac{1}{2}+$	$88\frac{1}{4}$		$1\frac{1}{4}$, p.	$5\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$

Nutationes penduli centrose. 1759 iulius							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
2	6, p.	$5\frac{4}{10}$	$88\frac{2}{10}-$	7	9, m.	6+	Idem
	12, p.	$5\frac{3}{10}$	Idem		1, p.	6	$88\frac{1}{10}$
3					10, p.	$5\frac{9}{10}$	$88\frac{2}{10}$
	7, m.	$5\frac{1}{2}$	$88\frac{2}{10}-$	8	4, m.	$6\frac{1}{10}+$	$88\frac{1}{10}$
	9, m.	$5\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{10}$		10, p.	$5\frac{7}{10}$	$88\frac{2}{10}$
	12, m.	$5\frac{1}{2}-$	$88\frac{1}{10}+$	9	$5\frac{1}{2}$, m.	$6\frac{1}{10}+$	$88\frac{2}{10}+$
	$5\frac{3}{4}$, p.	$5\frac{3}{10}$	$88\frac{1}{10}+$		3, p.	$5\frac{7}{10}$	$88\frac{2}{10}-$
	8, p.	$5\frac{1}{2}-$	$88\frac{1}{10}$	12	$5\frac{1}{2}$, p.	$6\frac{1}{10}$	$88\frac{2}{10}$
4	5, m.	Idem	Idem	13	7, m.	$6\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$
	8, m.	Idem	Idem		1, p.	$6\frac{2}{10}-$	$88\frac{1}{10}$
5	7, m.	$5\frac{9}{10}-$	Idem		11, p.	$6\frac{1}{10}-$	Idem
	6, p.	$5\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{10}+$	14	$5\frac{1}{2}$, m.	$6\frac{4}{10}-$	$88\frac{1}{4}$
6	8, m.	6	$88\frac{1}{10}$		8, m.	$6\frac{3}{10}$	$88\frac{2}{10}-$
	6, p.	$5\frac{7}{10}+$	$88\frac{2}{10}$		4, p.	$6\frac{1}{10}+$	$88\frac{1}{10}+$
7	$7\frac{1}{2}$, m.	6	$88\frac{1}{10}+$				

Nutationes penduli centrose. 1759 augustus							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
14	8, p.	$6\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$	Augustus			
				10	7, p.	$5\frac{8}{10}+$	$88+$
15	$7\frac{1}{4}$, m.	$6\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{10}+$	11	$4\frac{1}{2}$, m.	$6\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{10}+$
	1, p.	$6\frac{4}{10}-$	$88\frac{1}{10}$		6, m.	$6\frac{3}{10}$	$88\frac{1}{10}$
					8, m.	$6\frac{1}{4}$	Idem
16	6, m.	$6\frac{1}{2}$	$88\frac{2}{10}$		12, m.	$6\frac{1}{10}$	88
					2, p.	6	88
17	8, m.	$6\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{10}+$		$4\frac{3}{4}$, p.	6—	$88+$
	4, p.	$6\frac{1}{4}-$	$88\frac{2}{10}-$		$7\frac{3}{4}$, p.	$5\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$
	9, p.	$6\frac{1}{10}+$	$88\frac{1}{4}$		$9\frac{1}{2}$, p.	6	Idem
18	7, m.	$6\frac{4}{10}$	$88\frac{3}{10}$	12	$4\frac{3}{4}$, m.	$6\frac{1}{4}$	$88\frac{2}{10}$
	$5\frac{1}{2}$, p.	$6\frac{6}{10}-$	$88\frac{2}{10}$		7, m.	$6\frac{1}{4}-$	$88\frac{2}{10}$
					9, m.	$6\frac{2}{10}$	$88\frac{1}{10}+$
					3, p.	$6\frac{1}{10}+$	$88\frac{1}{10}-$
19	$9\frac{1}{2}$, m.	$6\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{2}$	13	9, m.	$6\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{10}$
	5, p.	$6\frac{1}{2}$	88		2, p.	$6\frac{2}{10}$	Idem

Nutationes penduli centros. 1759 september							
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.
14	8, m.	$6\frac{1}{2}-$	$88\frac{2}{10}$	11	7, m.	$7\frac{1}{2}$	88
	10, m.	$6\frac{3}{10}+$	$88\frac{1}{10}+$		9, m.	$7\frac{7}{10}$	88
	11, m.	$6\frac{2}{10}-$	$88\frac{1}{10}-$		4, p.	$7\frac{4}{10}$	88
	12, m.	$6\frac{1}{4}-$	Idem	12	$6\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{7}{10}$	88—
	$6\frac{1}{2}$, p.	$6\frac{1}{2}-$	$88\frac{1}{2}+$				
September				13	8, m.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$
1	8, m.	$7\frac{1}{2}$	88		$10\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{7}{10}+$	88+
					$1\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{1}{2}+$	88—
4	1, p.	$7\frac{2}{10}$	88	14	8, m.	$7\frac{8}{10}+$	88
5	7, m.	$7\frac{1}{2}$	88+				
6	$9\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{4}{10}$	88	15	12, m.	$7\frac{6}{10}$	88—
					6, p.	$7\frac{1}{2}$	88
7	$1\frac{1}{2}$, p.	7+	$87\frac{8}{10}$	16	$9\frac{1}{4}$, m.	$7\frac{3}{4}$	88
10	$1\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{10}$		$3\frac{1}{4}$, p.	$7\frac{6}{10}-$	88
					8, p.	$7\frac{1}{2}+$	88+

TABULAE NUTATIONUM PENDULI
CENTROSCOPICI ET SIMUL MUTATIONUM
IN ALTITUDINE BAROMETRI SIGILLATI NEC
NON ETIAM COMMUNIS, QUAE OBSERVATAE
SUNT PETROPOLI

[ТАБЛИЦЫ КОЛЕБАНИЙ
ЦЕНТРОСКОПИЧЕСКОГО МАЯТНИКА,
А ТАКЖЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ВЫСОТЕ
БАРОМЕТРОВ ЗАКРЫТОГО
И ОБЫКНОВЕННОГО, НАБЛЮДАВШИХСЯ
В ПЕТЕРБУРГЕ]

Nutationes penduli centroscopici				1759 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
17	6, m.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2848	1269	2848	2878
	9, m.	$7\frac{8}{10}$	88	2847	1270	$2847\frac{3}{4}$	2879
	$2\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{7}{10}$	88—	2846	1271	$2847\frac{1}{2}$	2877
	7, p.	$7\frac{1}{2}$	88	2845	1271+	$2846\frac{1}{2}+$	2875
18	$7\frac{1}{4}$, m.	$7\frac{8}{10}$	88+	2846	1272	$2848\frac{1}{4}$	2870
	$10\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{1}{2}$	88—	2845	1273—	2848 —	2865
19	$7\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{7}{10}$	88—	2845	1275—	$2849\frac{1}{2}$ —	2843+
	3, p.	$7\frac{9}{10}$ —	88	2844	1276	$2849\frac{1}{4}$	2836
	6, p.	$7\frac{3}{4}$	—	2844	2275	$2848\frac{1}{2}$	2835
20	6, m.	$7\frac{9}{10}+$	88	2845	1275—	$2849\frac{1}{2}$ —	2834
	$9\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{9}{10}$ —	88	2845	1275	$2849\frac{1}{2}$	2834
	1, p.	$7\frac{9}{10}$ —	88	2845 —	1275+	$2849\frac{1}{2}$	2834
	6, p.	$7\frac{8}{10}$	88+	2844	1276	$2849\frac{1}{4}$	2833

Nutationes penduli centroscopici				1759 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in. Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	8, m.	$7\frac{9}{10}$	88	2845—	1277	2851—	2840
	6, p.	$7\frac{8}{10}+$	—	2844	1279	$2851\frac{1}{2}$	2850
22	8, m.	$7\frac{9}{10}$	88	2844+	1283	$2854\frac{1}{2}$	2867
	$10\frac{1}{4}$, m.	$7\frac{8}{10}$	88	2843+	1286	$2855\frac{3}{4}+$	2868
	3, p.	$7\frac{8}{10}$	88	2842+	1289	2857+	2870
	5, p.	$7\frac{3}{4}$	88—	2842	1290	$2857\frac{3}{4}$	2871
	8, p.	8—	88	2838+	1291	$2854\frac{1}{2}+$	2868
23	$8\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{8}{10}$	88	2838	1293	2856	2874
	11, m.	$7\frac{9}{10}$	88—	2836	1293	2854	2875
	$4\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{1}{2}$	88—	2834+	1291	$2850\frac{1}{2}+$	2867
24	$8\frac{1}{2}$, m.	8	88+	2839	1280—	$2847\frac{1}{4}$	2860+
	4, p.	$7\frac{1}{2}$	88—	2839	1276	$2844\frac{1}{4}$	2850
	$9\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{4}{10}$	88+	2840	1262	$2834\frac{3}{4}$	2851

Nutationes penduli centroscopici				1759 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	$7\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{6}{10}$	Idem	2845	1266	$2842\frac{3}{4}$	2844
27	$7\frac{3}{4}$, m.	$7\frac{4}{10}$	88+	2855	1241	2834	2820
	1, p.	$7\frac{3}{10}$	$87\frac{8}{10}$	2850	1244	$2831\frac{1}{4}$	Idem
28	$7\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{4}{10}$	88+	2853	1241	2832	2800
	$9\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{4}{10}$ —	88	2851+	1241	2830+	2796
	1, p.	$7\frac{4}{10}$ +	88	2851—	1241	2830—	2794
	3, p.	$7\frac{4}{10}$	88	2850—	1241	2829—	2794
	$5\frac{1}{4}$, p.	$7\frac{1}{2}$ —	Idem	2850	1240	$2828\frac{1}{4}$	2801
	10, p.	$7\frac{4}{10}$	88+	2851+	1240	$2829\frac{1}{2}$	2810
29	4, m.	$7\frac{1}{2}$ —	88	2854	1237	2830	2818
	7, m.	$7\frac{1}{2}$ —	88—	2855	1236	$2830\frac{1}{4}$	2821
	9, m.	32	88	2855	1236	$2830\frac{1}{4}$	2820
	$10\frac{3}{4}$, m.	$7\frac{4}{10}$ +	88—	2854	1236	$2829\frac{1}{4}$	2816

Nutationes penduli centroscopici				1759 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	1, p.	$7\frac{4}{10}$	88	2853	1236	$2828\frac{1}{4}$	2812
	$5\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{3}{10}$	88	2852+	1238	2829	2808
	9, p.	$7\frac{3}{10}$	88+	2852+	1237	2828+	2806
30	7, m.	$7\frac{1}{2}$	88	2855	1236	$2830\frac{1}{4}$	2806
	9, m.	$7\frac{1}{2}$ —	88+	2852	1236	$2827\frac{1}{4}$	2801
	1, p.	Idem	Idem	2852	1236	$2827\frac{1}{4}$	2800
	$4\frac{3}{4}$, p.	$7\frac{1}{4}$	Idem	Idem	1236	$2827\frac{1}{4}$	2802 +
	$9\frac{1}{2}$	$7\frac{2}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2853	1235	$2827\frac{1}{2}$	2803 +
October							
1	4, m.	$7\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{10}$ +	2855	1232	$2827\frac{1}{4}$	2799
	$7\frac{3}{4}$, m.	$7\frac{1}{2}$ —	$88\frac{1}{10}$ +	2856	1232	$2828\frac{1}{4}$	2795
	$9\frac{1}{4}$, m.	Idem	$88\frac{2}{10}$ —	2856	1232	$2828\frac{1}{4}$	2794
	11, m.	$7\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2855	1232	$2827\frac{1}{4}$	2791
	$12\frac{1}{4}$, m.	Idem	Idem	2854	1232	$2826\frac{1}{4}$	2787

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
1	$3\frac{1}{4}, p.$	$7\frac{3}{10}$	Idem	2853	1233	2826	2780
	$7\frac{1}{2}, p.$	$7\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{10} +$	2853	1233	2826	2774
2	$5\frac{1}{2}, m.$	$7\frac{4}{10} -$	$88\frac{2}{10}$	2855	1231	$2826\frac{1}{2}$	2764
	8, m.	$7\frac{1}{2} -$	$88\frac{3}{4}$	2855	1230 +	$2826\frac{3}{4}$	2763
	10, m.	Idem	Idem	2855	1230	$2826\frac{3}{4}$	Idem
	12, m.	$7\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{4}$	2855	1230	$2826\frac{3}{4}$	Idem
	$4\frac{1}{2}, p.$	$7\frac{3}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2854 +	Idem	2826	$2762\frac{1}{2}$
	$8\frac{3}{4}, p.$	$7\frac{3}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2854	Idem	2826 —	2762
	12, p.	$7\frac{1}{4}$	Idem	2855	1228	$2824\frac{1}{4}$	2762 +
3	7, m.	$7\frac{4}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2858	1228	$2827\frac{1}{4}$	2770 —
	9, m.	$7\frac{1}{2} -$	$88\frac{4}{10}$	2858 —	1227	2827 —	2770 +
	11, m.	$7\frac{3}{10} +$	$88\frac{3}{10}$	2855 +	1227 +	$2823\frac{3}{4}$	2768 +
	5, p.	$7\frac{1}{10}$	Idem	2854	1227	$2822\frac{1}{2}$	2770 —
	11, p.	$7\frac{4}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2857	1225	2824	2778

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
4	6, m.	$7\frac{1}{2} -$	$88\frac{3}{10}$	2859	1222	$2823\frac{3}{4}$	2780
	8, m.	$7\frac{1}{2} +$	$88\frac{3}{10} +$	2859 —	1222 —	$2823\frac{3}{4} -$	Idem
	10, m.	Idem	Idem	2858	1222 —	$2822\frac{3}{4} -$	Idem
	$\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{6}{10}$	Idem	Idem	Idem	$2822\frac{3}{4} -$	Idem
	4, p.	Idem	$88\frac{4}{10}$	2858	1221	2822	2782
	6, p.	$7\frac{6}{10}$	Idem	2858 +	Idem	$2822 +$	Idem
	8, p.	$7\frac{4}{10} +$	Idem	Idem	Idem	$2822 +$	2781
	12, p.	$7\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2} -$	2859	1221	$2823 -$	2780
5	$6\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{6}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2860	Idem	2824	2775
	8, m.	$7\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2860	Idem	2824	Idem
	10, m.	Idem	Idem	Idem	Idem	2824	Idem
	3, p.	$7\frac{7}{10}$	Idem	2860	1222	$2824\frac{3}{4}$	2784
	5, p.	Idem	Idem	Idem	Idem	$2824\frac{3}{4}$	Idem
	8, p.	$7\frac{6}{10} +$	$88\frac{1}{2} -$	2860	1224	$2826\frac{1}{4}$	—

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
6	$\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{3}{4}$	Idem	2860	1226	$2827\frac{3}{4}$	2769
	$7\frac{3}{4}$, m.	$7\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2860	1228	$2829\frac{1}{4}$	2747
	10, m.	Idem	Idem	2859	1230 —	$2829\frac{3}{4}$	2730
	$4\frac{1}{4}$, p.	$7\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}$ —	2857	1231 +	$2828\frac{1}{2}$ —	2726
	$9\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{6}{10}$ —	$88\frac{1}{2}$ —	2856	1232	$2828\frac{1}{4}$	Idem
7	3, m.	$7\frac{6}{10}$ +	$88\frac{1}{2}$	Idem	Idem	Idem	Idem
	$7\frac{1}{4}$, m.	$7\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{2}$	2857	Idem	$2829\frac{1}{4}$	2729
	$9\frac{1}{4}$, m.	$7\frac{7}{10}$	Idem	2856	1233	2829	2732
	$1\frac{1}{4}$, p.	Idem	$88\frac{1}{2}$ —	2856 —	1233	2829 —	2737
	5, p.	Idem	$88\frac{1}{2}$	2855	Idem	2828	2742
	9, p.	$7\frac{6}{10}$ —	$88\frac{1}{2}$ —	2855 +	Idem	2828 +	2751 +
8	$4\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{6}{10}$ —	$88\frac{1}{2}$	2857	1232	$2829\frac{1}{4}$	2775
	$7\frac{1}{2}$, m.	$7\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2857 +	1232	$2829\frac{1}{4}$ —	2785
	10, m.	8	$88\frac{1}{2}$ —	Idem	1233	2830 +	2792

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in Bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
8	$\frac{3}{4}$, p.	$7\frac{9}{10}$	Idem	2857 —	1234	$2838\frac{3}{4}$ —	2790
	$2\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{2}$ —	2857 —	1234 +	$2830\frac{3}{4}$ —	2790
	$6\frac{1}{4}$, p.	$7\frac{9}{10}$ —	$88\frac{1}{2}$ —	2856	1236	$2831\frac{1}{4}$	2785
	10, p.	$7\frac{8}{10}$ +	$88\frac{1}{2}$	2856	1236	Idem	2772
9	6, m.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2856	1238	$2832\frac{3}{4}$	2770
	10, m.	$8\frac{1}{10}$ —	$88\frac{1}{2}$ +	2857	1239	$2834\frac{1}{2}$	2786
	12, m.	8 +	$88\frac{1}{2}$ +	2856 +	1239 +	$2833\frac{1}{2}$ +	2790
	5, p.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2855 —	1242	$2834\frac{3}{4}$ —	2799
	$8\frac{3}{4}$, p.	$7\frac{9}{10}$ —	Idem	2854	1243	$2834\frac{1}{2}$	2800 +
10	$4\frac{1}{4}$, m.	$7\frac{9}{10}$ +	$88\frac{1}{2}$ +	Idem	1246 +	$2836\frac{3}{4}$ —	2790
	$8\frac{3}{4}$, m.	8	$88\frac{6}{10}$	Idem	1247	$2837\frac{1}{2}$	2776
	10, m.	8 +	Idem	2854 —	1248	$2838\frac{1}{4}$	2768
	$1\frac{1}{4}$, p.	8 —	Idem	2853	1249	2838	2755
	$4\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{8}{10}$	$88\frac{6}{10}$ +	2852	1250	$2837\frac{3}{4}$	2756

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
10	7, p.	$7\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}$	Idem	Idem	Idem	2752
	11, p.	Idem	Idem	$2851\frac{1}{2}$	1250 —	$2837\frac{1}{4} +$	2762
11	$7\frac{1}{4}, m.$	$7\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2} +$	2853	1250 +	$2838\frac{3}{4} -$	2760
	10, m.	$7\frac{9}{10} +$	Idem	2852	1251 +	$2838\frac{1}{2} -$	2761
	$\frac{1}{2}, p.$	Idem	Idem	2851	1252	$2838\frac{1}{4} -$	2758 +
	4, p.	8	$88\frac{1}{2}$	2851 —	1253	2839 —	2757 +
	6, p.	$7\frac{9}{10} -$	$88\frac{1}{2} +$	Idem	Idem	Idem	2759
	8, p.	$7\frac{9}{10} -$	$88\frac{1}{2}$	Idem	1254	$2839\frac{3}{4}$	2760
	$10\frac{1}{2}, p.$	$7\frac{9}{10} +$	$88\frac{1}{2} +$	2851 —	1254	Idem —	
12	$6\frac{1}{4}, m.$	8	$88\frac{1}{2}$	2852	1256	$2842\frac{1}{4}$	2780
	$9\frac{1}{2}, m.$	$8\frac{2}{10}$	Idem	2850	1258	$2841\frac{3}{4}$	2788
	$\frac{1}{2}, p.$	Idem	Idem	2850	1259	$2842\frac{1}{2}$	2800 —
	6, p.	$7\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{2} +$	2849	1260	$2842\frac{1}{4}$	2818
	11, p.	$7\frac{8}{10} +$	Idem	Idem	Idem	Idem	2832

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
13	7 $\frac{1}{2}$, m.	8	88 $\frac{1}{2}$	2849 +	1262	2843 $\frac{3}{4}$ +	2845
	9 $\frac{1}{2}$, m.	7 $\frac{9}{10}$	Idem	2845	1265	2842	2840
	3 $\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2845	1265	Idem	2833 +
	5, p.	Idem	Idem	2845 —	Idem	Idem +	2834
	10 $\frac{1}{2}$, p.	8 +	Idem	2846 +	Idem	2843 +	Idem
14	8, m.	8 $\frac{1}{10}$	88 $\frac{6}{10}$	2849 —	1266	2846 $\frac{3}{4}$ —	2830 —
	10, m.	8 $\frac{1}{10}$	88 $\frac{6}{10}$	2849 +	1266 +	2846 $\frac{3}{4}$ +	2833
	2, p.	8 $\frac{3}{10}$ —	88 $\frac{7}{10}$ —	2848 +	1268	2847 $\frac{1}{4}$ +	2830
	4, p.	Idem	Idem	2848 —	1269	2848 —	2828 +
	7 $\frac{1}{2}$, p.	Idem	88 $\frac{7}{10}$	2747	1271	2848 $\frac{1}{2}$	2830
15	8, m.	8 $\frac{6}{10}$ —	Idem	2847	1279	2854 $\frac{1}{2}$	2833
	10, m.	8 $\frac{6}{10}$ —	88 $\frac{3}{4}$ —	2844	1281	2853	2830
	2, p.	8 $\frac{3}{10}$	Idem	2842 +	1284	2853 $\frac{1}{4}$ +	2823
	6 $\frac{1}{2}$, p.	8 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{3}{4}$	2840	1287	2853 $\frac{1}{2}$	2815

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
15	10, p.	$8\frac{2}{10}$	Idem	2840	1288 +	$2854\frac{1}{4}$ —	2812
16	8, m.	$8\frac{3}{10}$ +	Idem	Idem	1289 +	2855	2801
	10, m.	$8\frac{4}{10}$	Idem	2839 —	Idem	2854 —	2797
	12, m.	$8\frac{1}{4}$	Idem	2838	Idem	2853 —	2794
	3, p.	$8\frac{2}{10}$	Idem	2837	Idem	2852 —	2788 +
	8, p.	Idem	$88\frac{8}{10}$	2836	1289	2851	2783 +
17	5, m.	$8\frac{1}{4}$	Idem	2840	1285	2852	2783
	9, m.	Idem	$88\frac{3}{4}$	2838	1283	$2848\frac{1}{2}$	2782
	11, m.	$8\frac{2}{10}$ —	$88\frac{7}{10}$	2840	1282	$2849\frac{3}{4}$	2784
	12, p.	8 +	$88\frac{1}{2}$ +	Idem	1280	$2848\frac{1}{4}$	2775
18	8, m.	$8\frac{1}{10}$ +	$88\frac{7}{10}$	2843	1278	$2849\frac{3}{4}$	2783
	11, m.	$8\frac{1}{10}$	$88\frac{6}{10}$	Idem	Idem	Idem	2784
	1, p.	$8\frac{2}{10}$ —	Idem	2842 +	Idem	$2848\frac{3}{4}$ +	2785

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
18	4, p.	Idem	Idem	2842	1278 +	Idem —	2785 —
	7, p.	$8\frac{1}{10}$	Idem	2841	1279	$2848\frac{1}{2}$	2781
	10, p.	8 +	Idem	2840 +	Idem	$2847\frac{1}{2}$ +	2770
19	7, m.	$8\frac{2}{10}$ —	$88\frac{7}{10}$	2842	1281	2851	2760
	$9\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{4}{10}$	$88\frac{3}{4}$	Idem	1281	Idem	2758
	$5\frac{1}{2}$, p.	$8\frac{4}{10}$	$88\frac{8}{10}$	2842	1284	$2853\frac{1}{4}$	2770
	10, p.	$8\frac{4}{10}$	$88\frac{3}{10}$	2842 —	1286	$2854\frac{3}{4}$ —	2777
20	3, m.	Idem	$88\frac{8}{10}$	2843	1289	2858	2785
	8, m.	$8\frac{1}{2}$ —	$88\frac{3}{4}$	2842	1291 +	$2858\frac{1}{2}$ —	2791
	10, m.	$8\frac{4}{10}$	Idem	2839 +	1294 —	$2857\frac{3}{4}$ —	2789
	12, m.	$8\frac{1}{4}$	$88\frac{8}{10}$	2838	1296	$2858\frac{1}{4}$	2790
	$2\frac{1}{2}$, p.	$8\frac{1}{10}$ +	$88\frac{3}{4}$	2836	1298	$2857\frac{3}{4}$	Idem
	12, p.	$8\frac{1}{4}$	$88\frac{3}{4}$	2835	1302	$2859\frac{3}{4}$	2810
21	$7\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{4}{10}$	$88\frac{6}{10}$	2835	1305	2862	2824

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	10, m.	Idem	Idem	2833	1306	$2860\frac{3}{4}$	Idem
	2, p.	$8\frac{2}{10}$	$88\frac{3}{4}$	2833	1308 +	$2862\frac{1}{4}$ —	2830
	4, p.	Idem —	$88\frac{7}{10}$	2832	1309	2862	2832
	7, p.	$8\frac{1}{10}$ —	$88\frac{3}{4}$	2831	1310	$2861\frac{3}{4}$	2835
	9, p.	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	2841
22	$5\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{10}$	Idem	2833 —	Idem	$2863\frac{3}{4}$	2848
	8, m.	$8\frac{1}{4}$	$88\frac{6}{10}$	2831	Idem	$2861\frac{3}{4}$	2846
	10, m.	$8\frac{3}{10}$	$88\frac{6}{10}$	2831	1310	Idem	Idem
	$1\frac{1}{2}$, p.	$8\frac{1}{10}$ +	$88\frac{6}{10}$ +	2830	Idem	$2860\frac{3}{4}$	2844
	$4\frac{1}{4}$, p.	$8\frac{1}{10}$ +	Idem	2830 —	1310 +	$2860\frac{3}{4}$ —	2838
	$7\frac{1}{4}$, p.	$8\frac{1}{10}$ —	Idem	Idem	1310	$2860\frac{3}{4}$ —	2835
	10, p.	8 +	$88\frac{3}{4}$	Idem	1310	Idem	Idem
23	8, m.	$8\frac{3}{10}$	$88\frac{9}{10}$	2833 —	1306	$2859\frac{1}{4}$	2832
	12, m.	$8\frac{1}{10}$	Idem	2830	1303	$2855\frac{1}{2}$	2823

Nutationes penduli centroscopici				1759 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
23	4, p.	8	Idem	Idem	1304	$2856\frac{3}{4}$	2824
	10, p.	$7\frac{9}{10} +$	Idem	Idem	1302	$2854\frac{3}{4}$	2830
24	$8\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{10}$	89 —	2839	1297	2855	2838
	11, m.	$8\frac{a}{10}$	$88\frac{9}{10}$	2834 —	1296	$2854\frac{1}{4}$	2835
	5, p.	$7\frac{3}{4}$	$88\frac{9}{10}$	2832	1295	$2851\frac{1}{2}$	2825
	9, p.	$7\frac{8}{10}$	Idem	2832 +	1293	$2850 +$	2823
	12, p.	$7\frac{3}{4}$	$88\frac{9}{10} +$	2833	1291	$2849\frac{1}{2}$	2832
25	8, m.	8	Idem	2838	1285	2850	2815
27	9, m.	8 +	Idem	2840	1280	$2848\frac{1}{4}$	2780
	11, m.	8	89	Idem	Idem	Idem	Idem
28	7, m.	$8\frac{1}{10}$	$88\frac{9}{10}$	2840	1280	Idem	2785
	10, m.	$8\frac{2}{10}$	Idem	Idem	1280	Idem	2788
	2, p.	$8\frac{1}{10} -$	$88\frac{9}{10} -$	Idem	Idem	Idem	2785

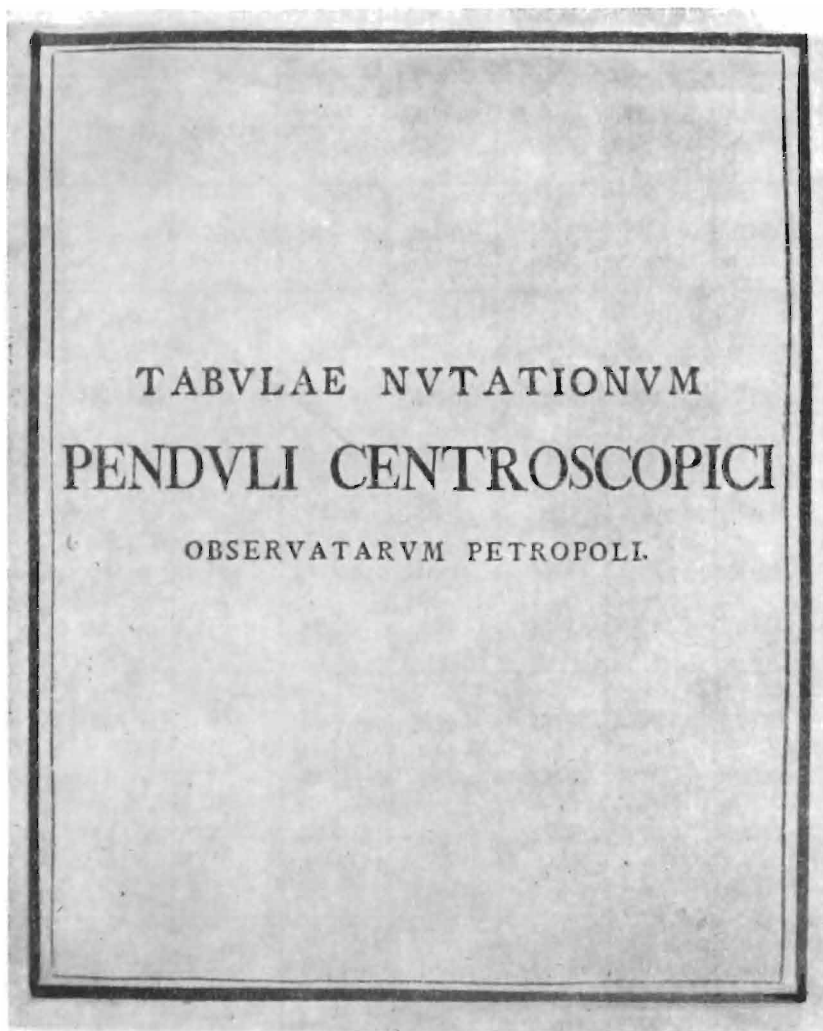
^a Так в подлиннике.

Nutationes penduli centroscopici				1759 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
28	6, p.	8	$88\frac{8}{10} +$	2840 +	Idem	Idem +	2790 —
	$8\frac{1}{2}$, p.	8	$88\frac{9}{10}$	2840	1279	$2847\frac{1}{2}$	2794
	10, p.	8	89 —	Idem	1279 —	$2847\frac{1}{2} +$	2797
29	8, m.	$8\frac{1}{10} +$	89 —	2840	1276	$2845\frac{1}{4}$	2810
	10, m.	$8\frac{1}{10}$	$88\frac{8}{10}$	2840 +	Idem	$2845\frac{1}{4} +$	2812
	4, p.	8	$88\frac{7}{10}$	Idem	Idem	Idem	2810
	6, p.	8	$88\frac{3}{4}$	2841 —	1276 —	$2846\frac{1}{4} +$	2810 —
	8, p.	8	Idem	Idem	Idem	Idem	2809
November							
4	$5\frac{1}{4}$, p.	$8\frac{3}{10}$	$88\frac{9}{10}$	2840	1312 +	$2872\frac{1}{4} -$	2817
5	11, m.	$8\frac{4}{10}$	89 —	Idem	1313 +	2873 —	2830
	2, p.	$8\frac{1}{4}$	$88\frac{9}{10}$	2840 —	1323	$2880\frac{1}{2} -$	2840
	5, p.	$8\frac{1}{10}$	$88\frac{9}{10} -$	2840 —	1325	2882 —	2835

Nutationes penduli centroscopici				1759 novemb.	Astitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
5	12, p.	$8\frac{3}{10}$	$88\frac{8}{10}$	Idem	1328	$2884\frac{1}{4}$ —	2832
6	$8\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{2}$ —	$88\frac{3}{4}$	2840 —	1328	Idem	2853
	10, m.	$8\frac{4}{10}$	$88\frac{8}{10}$	Idem	Idem	Idem	2855
	3, p.	8 +	$88\frac{1}{2}$ +	2839 +	1329	2884 +	2858
	5, p.	$7\frac{9}{10}$ +	$88\frac{6}{10}$	Idem	1330 —	$2884\frac{3}{4}$ —	2862
	10, p.	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	2874
7	$8\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}$ +	Idem	1323	2879 +	2890
	10, m.	Idem	Idem	Idem	1323 +	Idem +	Idem
	12, m.	8 +	Idem	Idem	Idem	Idem	2889
	3, p.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{2}$	Idem	1324	$2880\frac{1}{4}$ —	2885
	$7\frac{3}{4}$, p.	Idem	$88\frac{6}{10}$	Idem	1325	2881 —	Idem
8	7, m.	$8\frac{1}{10}$ +	$88\frac{6}{10}$ +	Idem	1320	2857	2892

Nutationes penduli centroscopici				1759 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	9 $\frac{3}{4}$, m.	8 $\frac{3}{4}$	88 $\frac{3}{4}$	Idem	1324	2860	2905
	12, m.	8 $\frac{1}{2}$ —	88 $\frac{3}{4}$	Idem	1327	2882 $\frac{1}{2}$	2902
	7, p.	8 $\frac{1}{10}$ +	88 $\frac{6}{10}$	Idem	1325 +	2881	2893
27	12, p.	7 $\frac{6}{10}$	88 $\frac{2}{10}$	2832	1345	2889	2764
28	9, m.	8	Idem	Idem	1343	2887 $\frac{1}{2}$	2763
	12, m.	7 $\frac{9}{10}$	88 +	Idem	Idem	Idem	2762
	2, p.	7 $\frac{6}{10}$	88	Idem	Idem	Idem	2755
	3, p.	7 $\frac{1}{2}$	88	Idem	Idem	Idem	Idem
	4, p.	7 $\frac{1}{2}$ —	88 +	2832	1343	2887 $\frac{1}{2}$	2755
	9, p.	7 $\frac{7}{10}$	88	2832	1344	2888 $\frac{1}{2}$	Idem
	12, p.	7 $\frac{1}{2}$ +	88 +	Idem	Idem	Idem	2750
29	7, m.	7 $\frac{3}{4}$	88 +	2832 +	1342	2886 $\frac{3}{4}$	2752

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	10, m.	8	88	Idem	Idem	Idem	2755
	12, m.	$7\frac{3}{4}$	88 —	2832 +	1342	$2886\frac{3}{4}$	Idem
	$4\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{6}{10}$	Idem	Idem	1345	2889	2759
30	$9\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{10}$	88	2832	1346	$2889\frac{3}{4}$	2804
	3, p.	$7\frac{8}{10}$ +	$87\frac{9}{10}$	2832 —	1349	2892	2814
	5, p.	$7\frac{6}{10}$ —	Idem	Idem	1350	$2892\frac{3}{4}$	2820
December							
1	6, m.	8	$87\frac{9}{10}$	2832	1355	$2896\frac{1}{2}$	2850
	3, p.	$7\frac{9}{10}$	Idem	2832 —	1350	$2900\frac{1}{4}$	2838
	5, p.	$7\frac{8}{10}$	88 —	Idem	1364	$2903\frac{1}{4}$	2835
	7, p.	Idem	Idem	Idem	1365	2904	2830
2	7, m.	8 +	$88\frac{1}{4}$	Idem	1370	$2907\frac{3}{4}$	2822
	8, p.	$7\frac{7}{10}$	$87\frac{9}{10}$	2831	1376	$2911\frac{1}{4}$	2815



Титульный лист „Таблиц колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“.

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	$2\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{1}{2}$	$88\frac{1}{2}$	2830 +	1377	2911 +	2795
4	9, m.	$7\frac{7}{10}$	Idem	2829	1369	2904	2800
	12, m.	$7\frac{7}{10}$ +	$88\frac{1}{2}$ —	Idem	1367	$2902\frac{1}{2}$	2796
	3, p.	$7\frac{4}{10}$	Idem	Idem	1364	$2900\frac{1}{4}$	2787
	4, p.	$7\frac{3}{10}$ +	Idem	—	—	—	Idem
	6, p.	$7\frac{3}{10}$	Idem	Idem	1364	$2900\frac{1}{4}$	2784
	9, p.	$7\frac{1}{2}$ +	$88\frac{4}{10}$	2829 —	1361	2898	2782
5	9, m.	8	$88\frac{1}{2}$ —	2830 —	1357	2896	2820
	1, p.	$7\frac{1}{2}$ +	$88\frac{1}{4}$	Idem	1358	$2896\frac{3}{4}$	2828
	8, p.	$7\frac{1}{2}$ +	$88\frac{1}{4}$	Idem	1360	$2898\frac{1}{4}$	2840 +
6	8, m.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$	Idem	1364	$2901\frac{1}{4}$	2818
	$4\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{10}$	2829	1369	2904	2809
	0, p.	Idem	Idem	Idem	1370	$2904\frac{3}{4}$	2824

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	8, m.	8	88 —	2829	1372	2906 $\frac{1}{4}$	2835
	11, m.	7 $\frac{7}{10}$	87 $\frac{8}{10}$	Idem	1375	2908 $\frac{1}{2}$	2845
	2, p.	8 +	87 $\frac{7}{10}$ —	Idem	1378	2910 $\frac{3}{4}$	Idem
	5 $\frac{1}{4}$, p.	8 —	87 $\frac{7}{10}$	Idem	1381	2913	2843
	9 $\frac{1}{2}$, p.	8	87 $\frac{3}{4}$	2828	1385	2915	2842
8	7 $\frac{1}{2}$, m.	8 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{6}{10}$	2828 +	1392	2920 $\frac{1}{4}$ +	2830 —
	11, m.	8 $\frac{1}{4}$	Idem	2828	1395	2922 $\frac{1}{2}$	2832
	3 $\frac{1}{4}$, p.	8 $\frac{1}{4}$	Idem	2827 +	1398	2923 $\frac{3}{4}$ +	2827
10	9 $\frac{1}{4}$, m.	7 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{9}{10}$	2786 +	1386	2873 $\frac{3}{4}$	2803
	6, p.	7 $\frac{6}{10}$	87 $\frac{3}{4}$	2805 —	1336	2855 $\frac{1}{4}$	2800
11	9, m.	7 $\frac{4}{10}$ +	87 $\frac{7}{10}$	2828 —	1297	2849	2808
	4, p.	7 $\frac{7}{10}$	87 $\frac{6}{10}$	2836	1267	2834 $\frac{1}{2}$	2797
	11 p.	7 $\frac{6}{10}$	87 $\frac{1}{2}$	2833 +	1256	2823 $\frac{1}{4}$	2793 +

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
12	8, m.	$7\frac{6}{10} +$	$87\frac{1}{10} +$	2844 +	1244 —	$2825\frac{1}{4}$	2822
	9, m.	8 +	$87\frac{1}{4}$	2847	1243 —	$2827\frac{1}{2}$	2828
	10, m.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2847 —	1242 +	$2826\frac{3}{4}$	2829
	11, m.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{2}{10}$	2848	1241	2827	2832
	1, p.	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{1}{10} +$	2849 —	1239 +	$2826\frac{1}{2}$	Idem
	4, p.	$7\frac{7}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2847	1237 —	$2824\frac{1}{2}$	2823 —
	7, p.	$7\frac{7}{10} +$	$87\frac{1}{10}$	2847 +	1238	$2823\frac{3}{4}$	Idem
	10, p.	$7\frac{7}{10}$	Idem	2848	1240	$2826\frac{1}{4}$	2823
13	9, m.	$8\frac{4}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2847	1261	2841	2814
	11, m.	$8\frac{1}{2} -$	$87\frac{1}{4}$	2846 —	1267	$2844\frac{1}{2}$	2812
	$1\frac{3}{4}$, p.	8 +	$87\frac{1}{4}$	2841 +	1270 —	$2841\frac{3}{4}$	2807
	$5\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{9}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2840	1278	$2846\frac{3}{4}$	2823
	10, p.	8 +	$87\frac{1}{4}$	2835 —	1283 —	$2845\frac{1}{2}$	2831 +
14	8, m.	$7\frac{9}{10}$	$87\frac{2}{10}$	2835	1274	$2838\frac{3}{4}$	2848
	9, m.	$8\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2839 —	Idem	$2842\frac{3}{4}$	2856

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
14	10, m.	$8\frac{3}{10}$	Idem	2840 —	1274	$2843\frac{3}{4}$	2857
	11, m.	$8\frac{3}{10}$	87	2840	1273	2843	2856
	1, p.	$8\frac{2}{10}$	Idem	2840 —	1267	$2838\frac{1}{2}$	2848 +
	5, p.	8 +	$86\frac{9}{10}$	2838 +	1260	$2831\frac{1}{4}$	2846 +
	8, p.	Idem	87	2839 +	Idem	$2832\frac{1}{4}$ +	2854 +
	10, p.	$8\frac{4}{10}$	$86\frac{9}{10}$	2845 —	1261	2839 —	2870
15	6, m.	$8\frac{1}{2}$	87	2844	1270	$2844\frac{3}{4}$	2888
	8, m.	$8\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2843	1274	$2846\frac{3}{4}$	2890
	11, m.	Idem	87	2842 +	1275	$2846\frac{1}{2}$ +	2887
	$12\frac{1}{4}$, m.	$8\frac{3}{10}$	87	2838	1276	$2843\frac{1}{4}$	2884
	3, p.	$8\frac{4}{10}$ —	Idem	2837	1270	$2837\frac{3}{4}$	2886
	$5\frac{1}{2}$, p.	$8\frac{1}{4}$	$86\frac{9}{10}$	2834	1284	$2845\frac{1}{4}$	2880
	9, p.	$8\frac{1}{10}$	Idem	2834 —	1290	$2849\frac{3}{4}$ —	Idem
16	8, m.	$8\frac{1}{2}$	87 +	Idem	1300	$2857\frac{1}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
16	10 $\frac{1}{2}$, m.	8 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{1}{10}$	2834 +	1303	2859 $\frac{1}{2}$ +	2882 +
	5, p.	Idem	87 +	2838	1286	2850 $\frac{3}{4}$	2865
	9, p.	8 $\frac{4}{10}$	Idem	2835	1290	2850 $\frac{3}{4}$	2860 —
17	8, m.	8 $\frac{1}{2}$	87 $\frac{1}{10}$	2838 +	1286	2850 $\frac{3}{4}$ +	2858
	10, m.	8 $\frac{7}{10}$	87 $\frac{2}{10}$ —	2840	1290 —	2855 $\frac{3}{4}$ —	2862
	12 $\frac{1}{2}$, m.	8 $\frac{3}{10}$	87 $\frac{1}{10}$	2834 +	1285	2846 +	2844
	5, p.	8 $\frac{1}{10}$	87	2840 —	1269	2840 —	2842
	9, p.	8 +	87	2836 —	1271	2837 $\frac{1}{2}$ —	2838
18	7, m.	8 $\frac{4}{10}$	87 $\frac{2}{10}$	2838	1280	2846 $\frac{1}{4}$	2844
	2 $\frac{1}{2}$, p.	8 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{4}{10}$	2828 +	1290 —	2843 $\frac{3}{4}$	2821
	5 $\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2828 +	1294	2846 $\frac{3}{4}$ +	2820
19	9, m.	8 $\frac{1}{2}$	88 $\frac{1}{10}$	2834	1295	2853 $\frac{1}{2}$	2815
	1, p.	8 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{1}{2}$	2829 —	1298	2850 $\frac{3}{4}$ —	2810

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
19	8, p.	8	$87\frac{1}{2}$	2833 +	1282	$2842\frac{3}{4}$ +	2807
20	5, m.	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{6}{10}$	2836	1280	$2844\frac{1}{4}$	2822
	9, m.	$8\frac{4}{10}$	Idem	2836 +	1280	$2844\frac{1}{4}$ +	2825
	1, p.	8	Idem	2829	1282	$2838\frac{3}{4}$	2813
	3, p.	Idem	Idem	2826 +	1285	2838 +	2809
	$4\frac{1}{2}$, p.	8 —	Idem	2825 +	1286	$2837\frac{3}{4}$ +	Idem
	6, p.	$7\frac{9}{10}$	$87\frac{6}{10}$	Idem	Idem	Idem	2810 +
	$11\frac{1}{2}$, p.	$8\frac{1}{10}$ +	Idem	2832 +	1283	$2842\frac{1}{2}$ +	2820 —
21	8, m.	$8\frac{3}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2835	Idem	$2845\frac{1}{2}$	2816
	$6\frac{1}{4}$, p.	8 —	$87\frac{7}{10}$	2827 +	1293	2845 +	2797
	11, p.	$7\frac{8}{10}$	$87\frac{6}{10}$ +	2825	1296	$2845\frac{1}{4}$	2786
22	$7\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{2}{10}$	$87\frac{3}{4}$ —	2831	1294 —	$2849\frac{3}{4}$ —	Idem
	$2\frac{1}{4}$, p.	8	$87\frac{6}{10}$	2830	Idem	$2848\frac{3}{4}$	2780 —
	4, p.	8		2827	1295	$2846\frac{1}{2}$	2771

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
22	6, p.	8 +	$87\frac{6}{10}$	2831	1292	$2848\frac{1}{4}$	2774
	10, p.	$8\frac{1}{10} +$	$87\frac{7}{10}$	2834	1282	$2843\frac{3}{4}$	2776
23	8, m.	$8\frac{1}{2} -$	$87\frac{8}{10}$	2837	1288	$2851\frac{1}{4}$	2798
	2, p.	8 +	$87\frac{6}{10}$	2841	1271	$2842\frac{1}{2}$	2795
	6, p.	8	$87\frac{7}{10}$	2843 +	1262	$2847\frac{3}{4} +$	2802
	10, p.	$8\frac{1}{10} +$	Idem	2843	1268	$2842\frac{3}{4}$	2808 +
24	6, m.	$8\frac{3}{10}$	$87\frac{6}{10} +$	2842	1280	$2850\frac{1}{4}$	2820
	9, m.	$8\frac{1}{2}$	$87\frac{3}{4}$	2841	1286	$2853\frac{3}{4}$	2827 —
	10, m.	$8\frac{1}{2} +$	$87\frac{6}{10}$	2840	1288	$2854\frac{1}{4}$	Idem
	12, m.	Idem	Idem	2837	1292	$2854\frac{1}{4}$	2827 +
	$2\frac{1}{2}, p.$	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{6}{10} -$	2834 +	1298	$2855\frac{3}{4} +$	2827 —
	$5\frac{1}{4}, p.$	Idem	88	2832 +	1303	$2857\frac{1}{2} +$	2830 —
	10, p.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2839	1301	2863	2824

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	8, m.	$8\frac{6}{10}$	$87\frac{3}{10}$	2832 —	1314	$2865\frac{3}{4}$ —	2848
	9, m.	Idem	$87\frac{4}{10}$	2830	1316	$2865\frac{1}{4}$	2849
	7, p.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2830	1315	$2864\frac{1}{2}$	2851
26	7, m.	$8\frac{6}{10}$ —	Idem	2831 —	1321	2870 —	2864
	1, p.	$8\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{10}$	Idem	1319	$2868\frac{1}{2}$	Idem
	5, p.	$8\frac{1}{10}$	Idem	2829	1321	2868	2861
	9, p.	$8\frac{4}{10}$	Idem	2828	1326	$2870\frac{3}{4}$	2865
27	7, m.	Idem	Idem	Idem	1329	2873	Idem
	$10\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{10}$ +	2825 —	1335	$2874\frac{1}{2}$ —	2867 +
	12, m.	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{1}{10}$	2824	1330	$2869\frac{3}{4}$	2861
	$6\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{9}{10}$	87	2832	1296	$2852\frac{1}{4}$	2844
28	$6\frac{3}{4}$, m.	$8\frac{3}{10}$ +	$87\frac{1}{4}$	2831 —	1315	$2865\frac{1}{2}$ —	2848
	12, m.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2825 —	1319	$2862\frac{1}{2}$ —	2837

Nutationes penduli centroscopici				1759 december	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	8, m.	$8\frac{1}{2}$	$87\frac{6}{10}$	Idem	1321	2864	2841
	12, m.	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{6}{10} +$	2824	1320 —	$2862\frac{1}{4} -$	2847
	$4\frac{1}{2}$, p.	$8\frac{1}{10}$	88	2824 —	1316	$2859\frac{1}{4} -$	2846
	9, p.	$8\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{2}$	Idem	1318	$2860\frac{3}{4}$	2854
30	3, m.	$8\frac{3}{10} +$	$87\frac{6}{10} -$	2824 —	1321	2863 —	2842
	8, m.	$8\frac{1}{2}$	$87\frac{7}{10}$	Idem	1323	$2864\frac{1}{4}$	2830
	$4\frac{1}{4}$, p.	$7\frac{9}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2814	1320	$2852\frac{1}{4}$	2812
31	8, m.	$8\frac{6}{10}$	8 —	2819	1342 +	$2873\frac{3}{4} +$	2879
	12, m.	$8\frac{2}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2808	1351	$2869\frac{1}{2}$	2873
	8, p.	$8\frac{4}{10} -$	$87\frac{6}{10}$	2800	1363	$2870\frac{1}{2}$	2878
	10, p.	$8\frac{1}{4}$	8	Idem	1362	$2869\frac{3}{4}$	2877

Nutationes penduli centroscopici				1760 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
I a n u a r i u s							
1	8, m.	$8\frac{6}{10}-$	$87\frac{3}{4}$	2820	1339	$2872\frac{1}{2}$	2885
	4, p.	8 +	88	2818 —	1316	$2868\frac{1}{4}-$	2858 —
	8, p.	$7\frac{3}{4}$	$87\frac{9}{10}$	2815 —	1329	2860 —	2847
2	9, m.	$8\frac{4}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2818	1325	2860	Idem
	5, p.	8	$88\frac{4}{10}$	2824	1309	2854	2825
	12, p.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2821	1306	$2848\frac{3}{4}$	2802
3	8, m.	$7\frac{9}{10}$	$88\frac{3}{10}$	2824	1300	$2847\frac{1}{4}$	2795
	12, m.	$7\frac{6}{10}-$	$88\frac{1}{10}$	2818	1296 +	$2838\frac{1}{4}+$	2772
	5, p.	Idem	$88\frac{1}{10}$	Idem	1292	$2835\frac{1}{4}$	2770
	9, p.	$7\frac{1}{2}$	$88\frac{2}{10}-$	2820 —	1286	$2832\frac{3}{4}$	2770 —
4	8, m.	$7\frac{8}{10}+$	88 +	2835 —	1261	2829 —	2780
	12, m.	$7\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{10}+$	2831 +	1254	$2819\frac{3}{4}+$	2768
	$4\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2833	1250	$2818\frac{3}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
5	7 $\frac{1}{4}$, m.	8 +	88 —	2847	1240	2825 $\frac{1}{4}$	2809
	9, m.	8 $\frac{1}{4}$	88	Idem	1241	2826	2818
	12 $\frac{1}{2}$, m.	8 —	87 $\frac{9}{10}$	2835 +	1244	2816 $\frac{1}{4}$ +	2802
	3 $\frac{3}{4}$, p.	Idem		2836	1248	2820 $\frac{1}{4}$	2810
	6, p.	7 $\frac{8}{10}$ +	87 $\frac{3}{4}$	2837	1250	2822 $\frac{3}{4}$	2817
6	5, m.	8 $\frac{1}{10}$ +	87 $\frac{7}{10}$	2843	1260	2836 $\frac{1}{4}$ ^a	2820
	8 $\frac{1}{2}$, m.	8 $\frac{1}{10}$ +	87 $\frac{6}{10}$	2842	1264	2838 $\frac{1}{4}$	2806
	2 $\frac{1}{2}$, p.	8	87 $\frac{8}{10}$	2834	1272	2836 $\frac{1}{4}$	2773 —
	5 $\frac{3}{4}$, p.	7 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{9}{10}$	2833	1276	2838 $\frac{1}{4}$	Idem
	7 $\frac{1}{2}$, p.	7 $\frac{8}{10}$	87 $\frac{7}{10}$	2832	1277	2838	Idem
7	6, m.	8 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{9}{10}$	2836	1280	2844 $\frac{1}{4}$	2806
	8, m.	8 $\frac{3}{10}$ +	88	2835 —	1281	2844 —	2810
	10, m.	8 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{9}{10}$	2835	1282	2844 $\frac{3}{4}$	2812
	12, m.	8	87 $\frac{3}{4}$	2832	1286	2844 $\frac{3}{4}$	2807

^a Так в подлиннике.

35 Ломоносов, т. IV

Nutationes penduli centroscopici				1760 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	3, p.	8 —	$87\frac{6}{10}$	2827	1290	$2842\frac{3}{4}$	2804
	$6\frac{1}{2}$, p.	$7\frac{8}{10} +$	$87\frac{6}{10}$	Idem	1293	2845	Idem
8	2, m.	$8\frac{1}{10}$	Idem	2830 +	1297	$2851 +$	2819
	8, m.	$8\frac{4}{10}$	Idem	2832	1300	$2856\frac{1}{4}$	2837
	10, m.	$8\frac{1}{2} +$	$87\frac{1}{2}$	2830	1302	$2854\frac{3}{4}$	2839
	12, m.	8 +	$87\frac{1}{2} -$	2825 —	1303	$2850\frac{1}{2} -$	Idem
	4, p.	$7\frac{8}{10} +$	$87\frac{4}{10} -$	2826	1298	$2847\frac{3}{4}$	2833 +
	6, p.	$7\frac{9}{10}$	$87\frac{1}{4}$	Idem	Idem	Idem	2840
	10, p.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{3}{10}$	2827 +	1300	$2850\frac{1}{4} +$	2847
9	$7\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{3}{10}$	2830	1306	$2857\frac{3}{4}$	2859
	1, p.	$7\frac{9}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2821	1312 +	$2853\frac{1}{4} +$	2840
	$5\frac{1}{4}$, p.	Idem	$87\frac{1}{2}$	2817	1320	$2855\frac{1}{4}$	2834
	10, p.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2816 +	1323	$2856\frac{1}{2} +$	Idem
10	$7\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{1}{4}$	$87\frac{1}{2}$	2819	1326	$2861\frac{3}{4}$	2830

Nutationes penduli centroscopici				1760 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
10	12, m.	$8\frac{1}{10}$	$87\frac{7}{10}$	2818 —	1329	2863 —	2815
11	$6\frac{1}{2}$, m.	$8\frac{4}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2826	1318	$2862\frac{3}{4}$	2803
12	10, m.	9 —	$87\frac{9}{10}$	2816 +	1354	$2879\frac{3}{4}$ +	2807
	$6\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{1}{4}$	$87\frac{3}{4}$	2817	Idem	$2880\frac{3}{4}$	2817
	$8\frac{1}{4}$, p.	9	$87\frac{6}{10}$	2815	1361	2884	2816
	$10\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{1}{10}$	$87\frac{7}{10}$	2813	1368	2912	2820
13	$9\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{2}$	2798	1403	$2913\frac{1}{2}$	2830
	6, p.	9 +	$87\frac{3}{10}$	2791	1412	$2898\frac{1}{4}$	2815
	12, p.	$9\frac{2}{10}$	$87\frac{3}{10}$	2788	1419	$2900\frac{1}{2}$	2810
14	$6\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{3}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2788	1427	$2913\frac{1}{4}$	2789
	$7\frac{1}{4}$, p.	$8\frac{8}{10}$ +	$87\frac{8}{10}$	2785	1419	$2897\frac{1}{2}$	2730

Nutationes penduli centroscopici				1760 ianuar.	Altitudines Barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
15	7 $\frac{1}{4}$, m.	9 $\frac{1}{10}$ +	88 $\frac{1}{10}$ +	Idem	1420	2898 $\frac{1}{4}$	2729
	5 $\frac{3}{4}$, p.	8 $\frac{3}{4}$	88 $\frac{2}{10}$	2790 +	1394	2883 $\frac{3}{4}$ +	2736
	8, p.	8 $\frac{9}{10}$	Idem	2792 —	1393	2885 —	2843
16	9, m.	9 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{1}{2}$ —	2794	1391	2885 $\frac{1}{2}$	2760
	3 $\frac{1}{4}$, p.	8 $\frac{7}{10}$	88 $\frac{4}{10}$	2789	1393	2882	2743 +
17	9, m.	9 $\frac{4}{10}$	88 $\frac{8}{10}$ +	2794 +	1395	2888 $\frac{1}{2}$ +	2767
18	4, p.	8 $\frac{1}{2}$	88 $\frac{9}{10}$	2792 +	1375	2871 $\frac{1}{2}$ +	2737 —
19	3, p.	8 $\frac{3}{10}$	88 $\frac{8}{10}$	2802	1342	2856 $\frac{3}{4}$	2735
20	10, m.	9 $\frac{6}{10}$	88 $\frac{7}{10}$	2823 +	1298	2844 $\frac{3}{4}$ +	2765
	3, p.	8 $\frac{3}{10}$	88 $\frac{6}{10}$	2822 +	1302	2846 $\frac{3}{4}$ +	2767
	9, p.	8 $\frac{1}{2}$	88 $\frac{1}{2}$	2823 —	1299	2845 $\frac{1}{2}$ —	2778

Nutationes penduli centroscopici				1760 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	8, m.	$8\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2828 +	1297	2849 +	2805
22	9, m.	$9\frac{1}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2827	1306	$2854\frac{3}{4}$	2841
	12, m.	9	Idem	2827 —	1308	$2856\frac{1}{4}$ —	2843 +
23	12, m.	$8\frac{8}{10}$	Idem	2820 —	1318	$2856\frac{3}{4}$ —	2850
24	1, p.	$8\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{2}$ —	2806	1351	$2867\frac{1}{2}$	2859
25	5, p.	$8\frac{7}{10}$	$88\frac{1}{4}$	2810	1342	$2864\frac{3}{4}$	2844
26	8, m.	$9\frac{1}{4}$	$88\frac{2}{10}$	2813	1343	$2868\frac{1}{2}$	2832
	3, p.	$8\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2808	1348	$2867\frac{1}{4}$	2810
27	3, p.	$9\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2803	1348	$2862\frac{1}{4}$	2805
28	5, p.	$9\frac{2}{10}$	$88\frac{7}{10}$	2810	1338	$2861\frac{3}{4}$	2801

Nutationes penduli centroscopici				1760 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	7, m.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2817	1332	$2864\frac{1}{4}$	2846
30	8, m.	$9\frac{1}{2}$	$88\frac{7}{10}$	2814	1341	2868	2805
	1, p.	$9\frac{1}{4}$	$88\frac{8}{10}$	2813	1343	$2868\frac{1}{4}$	2802
	5, p.	$9\frac{1}{10} +$	$88\frac{8}{10} +$	2812	1344	$2868\frac{1}{4}$	2796
31	$9\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{1}{2}$	$88\frac{3}{4}$	2813	1343	$2868\frac{1}{4}$	2820
	2, p.	$9\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}$	2813	1344	$2869\frac{1}{4}$	2832
Februarius							
1	8, m.	$9\frac{1}{2}$	$88\frac{6}{10}$	2812 —	1345	2869 —	2815
2	1, p.	9	Idem	2812 +	1335	$2861\frac{1}{2} +$	2819
	$4\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{1}{10}$	Idem	2813 —	1332	$2860\frac{1}{4} -$	2813
3	9, m.	$9\frac{1}{4}$	$88\frac{3}{4}$	2817	1322	$2856\frac{3}{4}$	2780

Nutationes penduli centroscopici				1760 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	$\frac{3}{4}$, p.	9 +	$88\frac{6}{10} +$	2816	1321	2855	2770
	6, p.	$8\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{2}$	Idem	1318	$2852\frac{3}{4}$	2774
	9, p.	$9\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2} +$	2817 +	1317	2853 +	2786
4	$4\frac{3}{4}$, m.	$9\frac{2}{10}$	$88\frac{1}{2} +$	2824	1310	$2854\frac{3}{4}$	2798
	8, m.	9 +	$88\frac{1}{2} -$	2824 —	1309	2854 —	2796
	12, m.	$8\frac{8}{10} +$	$88\frac{3}{10}$	2820 +	1309 +	2850 +	2787
	4, p.	9	$88\frac{4}{10}$	Idem	Idem	Idem	2784 —
5	8, m.	$9\frac{1}{10} +$	$88\frac{1}{2} -$	2824	1306	$2851\frac{3}{4}$	2765
	1, p.	$8\frac{8}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2819	1308	$2848\frac{1}{4}$	2746
	4, p.	$8\frac{3}{4}$	Idem	2818	Idem	$2847\frac{1}{4}$	2743
	$5\frac{1}{2}$, p.	9 —	Idem	2819 +	Idem	$2848\frac{1}{4} +$	2743 +
6	8, m.	$9\frac{1}{10} +$	Idem	2828 —	1293	2846 —	2746 +
	10, m.	$8\frac{9}{10}$	Idem	2826	1291	$2842\frac{1}{2}$	2739

Nutationes penudli centroscopici				1760 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
6	2, p.	9 —	Idem	2827	1290 —	2842 $\frac{3}{4}$	2738
	11 $\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{1}{10}$ +	88 $\frac{3}{10}$ —	2830	1284	2841 $\frac{1}{4}$	2734
7	9 $\frac{1}{2}$,	9	88 $\frac{3}{10}$	2832	1282	2841 $\frac{3}{4}$	2742
	2 $\frac{3}{4}$, p.	8 $\frac{9}{10}$	88 $\frac{3}{10}$ —	2830 +	1284	2841 $\frac{1}{4}$ +	2750
8	8, m.	9 $\frac{3}{10}$	88 $\frac{1}{4}$	2832 +	1285	2844 +	2795
	3, p.	9 $\frac{1}{10}$	88 $\frac{1}{10}$ +	Idem	1299	2854 $\frac{1}{2}$	2805
9	7 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{1}{2}$	88 $\frac{2}{10}$	2831	1306	2858 $\frac{3}{4}$	2816
	3, p.	9 $\frac{2}{10}$	88 $\frac{1}{10}$	2825 —	1317	2861 —	2810 —
	7, p.	9 $\frac{3}{10}$	88 $\frac{1}{10}$	2823	1320	2861 $\frac{1}{4}$	2806
	10, p.	9 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{1}{10}$ +	2822	1324	2863 $\frac{1}{4}$	2807
10	6 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{6}{10}$ —	87 $\frac{9}{10}$	2822 —	1335	2871 $\frac{1}{2}$ —	2815
	12, m.	9 +	87 $\frac{3}{4}$	2810 —	1345	2867 —	2805
	5, p.	9 $\frac{2}{10}$	87 $\frac{6}{10}$	2809	1352	2874 $\frac{1}{4}$	2814

Nutationes penduli centroscopici				1760 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
10	10, p.	$9\frac{4}{10}$	$87\frac{7}{10}$	2810	1355	$2871\frac{1}{4}$	2880 —
11	$6\frac{1}{2}$, m.	9	$87\frac{1}{2}$	Idem	1362	$2879\frac{3}{4}$	2842
	10, m.	$9\frac{1}{2}$	Idem	2808 +	1366	$2880\frac{3}{4}$ +	2844
	2, p.	$9\frac{1}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2802 +	1373	2880 +	Idem
	5, p.	Idem	Idem	2800	1376	$2880\frac{1}{2}$	2849
	$10\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{3}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2800 —	1379	$2882\frac{1}{2}$ —	2865
12	6, m.			Idem	1383 +	$2885\frac{1}{2}$ +	2882
	10, m.	$9\frac{1}{4}$	$87\frac{4}{10}$	2797	1386	$2884\frac{3}{4}$	2884
	12, m.	$9\frac{2}{10}$	$87\frac{4}{10}$ —	2794	1389	2884	2885
	$9\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{2}$ —	2795	1392	$2887\frac{1}{4}$	2890
13	$6\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2795	1400	$2893\frac{1}{4}$	2873
	9, m.	$9\frac{1}{2}$	$87\frac{6}{10}$	2794 —	1403	$2894\frac{1}{2}$ —	2858
	$4\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{3}{4}$ +	$87\frac{1}{2}$	2784 +	1415	$2893\frac{1}{2}$ +	2830 +

Nutationes penduli centroscopici				1760 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
17	8, p.	9 ^{1^a}	88 $\frac{1}{4}$ —	2800 —	1357	2866	2840
18	9, m.	Idem	88 $\frac{2}{10}$	2805	Idem	2871	2860
	$\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{2}{10}$ —	88 $\frac{1}{10}$	2801 +	1360	2869 $\frac{1}{4}$ +	2856
25	$\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{1}{10}$	88 +				
	4 $\frac{1}{2}$, p.	9 +	88				
26	4 $\frac{3}{4}$, p.	9 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{1}{10}$				
27	6 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{1}{2}$	87 $\frac{9}{10}$				
	4, p.	9 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{7}{10}$				
28	6 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{4}{10}$ +	87 $\frac{1}{2}$				
29	6 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{4}{10}$	87 $\frac{1}{2}$				

^a Так в подлиннике.

Nutationes penduli centroscopici				1760 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	1, p.	9 —	$87\frac{1}{2}$ —				
	$5\frac{3}{4}$, p.	$9\frac{1}{4}$	$87\frac{1}{2}$				
Martius							
12	6, p.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{10}$ +				
13	6, m.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$				
	$10\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{9}{10}$				
	2, p.	$9\frac{1}{2}$ +	88 —				
	5, p.	Idem	88 +				
14	7, m.	$10\frac{1}{10}$	Idem				
	10, m.	$9\frac{1}{2}$	$87\frac{8}{10}$ +				
	12, m.	$9\frac{4}{10}$	$88\frac{8}{10}$				
	3, p.	$9\frac{4}{10}$ —	Idem				
	5, p.	$9\frac{4}{10}$ —	$87\frac{8}{10}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
15	$5\frac{1}{2}$, m. 9, m.	$9\frac{8}{10}$ $9\frac{1}{2}$	$87\frac{8}{10} +$ $87\frac{3}{4}$				
16	6, m. 2, p. 5, p.	10 + $9\frac{1}{4}$ $9\frac{2}{10} +$	$87\frac{8}{10}$ $87\frac{7}{10}$ $87\frac{3}{4}$				
17	6, m. $8\frac{1}{2}$, m. 5, p.	$9\frac{7}{10}$ $9\frac{4}{10} +$ $9\frac{4}{10} -$	$87\frac{8}{10}$ $87\frac{3}{4}$ $87\frac{9}{10}$				
18	8, m.	$9\frac{1}{2}$	88				
20	12, m.	$9\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{4}$	2729	1308	$2758\frac{1}{4}$	2755
21	$7\frac{3}{4}$, m.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{4}{10}$	2718	1355	$2782\frac{1}{2}$	2750

Nutationes penduli centroscopici				1760 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
22	4 $\frac{3}{4}$, p.	9 $\frac{1}{2}$ —	88 $\frac{1}{4}$				
23	6 $\frac{1}{2}$, m. 5 $\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{9}{10}$ 9 $\frac{8}{10}$	88 $\frac{1}{4}$ 88 $\frac{2}{10}$				
24	6 $\frac{1}{2}$, m. 8, m. 10, m. $\frac{3}{4}$, p. 5, p. 7, p. 9, p.	9 $\frac{9}{10}$ — 10 + 9 $\frac{8}{10}$ + 9 $\frac{1}{2}$ + 9 $\frac{6}{10}$ 9 $\frac{9}{10}$ — 9 $\frac{9}{10}$	88 + Idem 88 88 88 $\frac{1}{10}$ + Idem Idem				
25	6 $\frac{1}{4}$, m. 7, m. 8, m.	10 $\frac{1}{10}$ 10 $\frac{1}{10}$ — 9 $\frac{3}{4}$	88 $\frac{2}{10}$ Idem 88 $\frac{1}{10}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	9, m.	Idem	Idem				
	$10\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{10}$				
	$12\frac{1}{4}$, m.	$9\frac{1}{2} +$	$88\frac{1}{10} -$				
	4, p.	$9\frac{1}{2} -$	$88\frac{1}{10} +$				
	5, p.	Idem	$88\frac{1}{10}$				
26	3, m.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{2}{10} -$				
31	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$				
	9, m.	$9\frac{8}{10}$	$88\frac{2}{10} -$				
	12, m.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{10} +$				
	2, p.	Idem	Idem				
Aprilis							
1	6, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{3}{10}$				
	8, m.	$10\frac{1}{10}$	Idem				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
1	10, m.	10 —	$88\frac{1}{4}$				
	11 $\frac{3}{4}$, m.	$9\frac{8}{10} +$	$88\frac{2}{10}$				
	2, p.	$9\frac{1}{2} -$	$88\frac{1}{10} +$				
	4, p.	$9\frac{6}{10} +$	$88\frac{2}{10}$				
	6, p.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{2}{10}$				
	8, p.	$9\frac{8}{10}$	$88\frac{1}{4}$				
	10, p.	$9\frac{8}{10}$	$88\frac{3}{10}$				
2	5 $\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{10} +$				
	7, m.	$10\frac{2}{10} -$	Idem				
	8, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{10}$				
	9, m.	$10\frac{1}{10} -$	Idem				
	10, m.	10 —	Idem				
	11, m.	$9\frac{8}{10} +$	$88 +$				
	1, p.	$9\frac{9}{10} -$	$88\frac{1}{10}$				
	2, p.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{1}{10}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
2	4, p.	Idem	Idem				
	5, p.	Idem	$88\frac{1}{10} +$				
	6, p.	Idem	$88\frac{2}{10}$				
	7, p.	$9\frac{8}{10}$	Idem				
	9, p.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{2}{10}$				
	10, p.	Idem	$88\frac{2}{10} +$				
3	5, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{4}{10}$				
	6, m.	$10\frac{1}{10} +$	$88\frac{4}{10} -$				
	7, m.	Idem	Idem				
	8, m.	$10 +$	Idem				
	9, m.	$10 -$	$88\frac{1}{4}$				
	10, m.	Idem	Idem				
	$\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{8}{10} +$	$88\frac{3}{10}$				
	$4\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{7}{10} -$	$88\frac{1}{4}$				
	$7\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{9}{10}$	Idem				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
4	$4\frac{1}{2}$, m.	10					
	10, m.	$9\frac{7}{10}$	$88\frac{3}{10}$ —				
	12, m.	$9\frac{1}{4}$ —	$88\frac{3}{10}$				
5	5, m.	$10\frac{1}{10}$ +	$88\frac{4}{10}$	2790	1415 —	$2899\frac{1}{2}$ —	2755
	6, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{4}{10}$ —	2790 —	Idem	Idem —	Idem
	$8\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{8}{10}$	$88\frac{3}{10}$	Idem	1398	$2886\frac{3}{4}$	Idem
	1, p.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{4}$	2789	1335	$2883\frac{1}{2}$	2759
	5, p.	$9\frac{6}{10}$ —	$88\frac{1}{4}$	$2791\frac{1}{2}$	1315	2826	2762
6	5, m.	$9\frac{9}{10}$	Idem	2811 +	1352	$2873\frac{1}{4}$ +	2775
	8, m.	$9\frac{8}{10}$ +	$88\frac{2}{10}$	2817	$1352\frac{1}{2}$	$2879\frac{3}{8}$	2776
	$3\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2828 —	$1352\frac{1}{2}$	$2890\frac{5}{8}$ —	2783
7	$6\frac{1}{4}$, m.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{4}$	2831 +	1388	$2920\frac{1}{4}$ +	2790
	10, m.	$9\frac{7}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2830 +	1370	$2905\frac{3}{4}$ +	Idem
	$3\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2829	$1367\frac{1}{2}$	$2902\frac{7}{8}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
8	8, m.	10 —	$88\frac{3}{10}$	2815 +	1405 —	2917	Idem
	$12\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{3}{4}$	Idem	2812	1375	$2891\frac{1}{2}$	2768
	5, p.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{4}{10}$ +	2804	1377	2885	$2767\frac{1}{2}$
9	9, m.	10	Idem	2817	1401	2916	2770
	1, p.	$9\frac{9}{10}$	Idem	2824	1394	$2917\frac{3}{4}$	2784
	5, p.	$9\frac{8}{10}$ +	$88\frac{1}{2}$	2829	1383	$2909\frac{1}{2}$	2785
	9, p.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}$ +	2840	1402	$2939\frac{3}{4}$	2792
10	7, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}$	$2852\frac{1}{2}$	1425	$2969\frac{1}{2}$	2802
	2, p.	10	$88\frac{1}{2}$ —		1413		2808
	10, p.	10 +	$88\frac{6}{10}$	$2856\frac{1}{2}$	1406	$2968\frac{3}{4}$	Idem
11	7, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{2}$ +	2855	1410	$2960\frac{3}{4}$	2805 +
	$10\frac{1}{4}$, m.	Idem	$88\frac{6}{10}$ +	2850	1403	$2950\frac{1}{2}$	2804
	12, m.	10	$88\frac{7}{10}$	2844 +	1387 +	$2932\frac{1}{2}$ +	2800
	$4\frac{3}{4}$, p.	10	$88\frac{7}{10}$	$2832\frac{1}{2}$	1377 —	2913 —	2795

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
12	5 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{3}{10}$	88 $\frac{8}{10}$	2823	1394	2916 $\frac{3}{4}$	2772
	9, m.	10 $\frac{1}{10}$	88 $\frac{3}{4}$	2814 +	1388	2903 $\frac{1}{4}$ +	2772 +
	2, p.	9 $\frac{9}{10}$	88 $\frac{7}{10}$	2814	1368	2888 $\frac{1}{4}$	2774
	6, p.	10 —	88 $\frac{3}{4}$	2814	1357	2880	2775
13	7, m.	10 $\frac{2}{10}$ +	88 $\frac{3}{4}$	2825 +	1390	2915 $\frac{3}{4}$	2780
	5 $\frac{1}{4}$, p.	10 —	88 $\frac{9}{10}$ —				
	9, p.	10	88 $\frac{8}{10}$				
14	7, m.	10 $\frac{2}{10}$	Idem				
	10, m.	10 $\frac{1}{10}$ —	88 $\frac{9}{10}$				
	4 $\frac{1}{4}$, p.	10 $\frac{1}{4}$	89 $\frac{2}{10}$ —				
15	5, m.	10 $\frac{3}{10}$	89 $\frac{1}{10}$				
	8, m.	10 $\frac{1}{4}$	89 $\frac{1}{10}$ +				
	1, p.	10 $\frac{1}{10}$ —	Idem				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
16	5, m.	$10\frac{3}{10}$	$89\frac{2}{10}$	2803	1355	$2867\frac{1}{2}$	2785
	12, m.	$10 +$	$89\frac{1}{10}$	2811	1344	$2867\frac{1}{4}$	2795
17	12, m.	$10\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10} +$	2839	1355	$2903\frac{1}{2}$	2820
18	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2816	1362	$2885\frac{3}{4}$	2796
19	$5\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{6}{10} -$	$89\frac{1}{4}$	2797			2875
	1, p.	$10\frac{2}{10}$	$89\frac{2}{10}$				
	$5\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$	$89\frac{1}{4}$				
20	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$				
	12, m.	$10\frac{1}{2}$	89				
	$3\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem				
	$7\frac{3}{4}$, p.	Idem	Idem				
21	7, m.	$10\frac{1}{2} -$	$89 +$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	12, m.	$10\frac{4}{10}$	89				
	3, p.	$10\frac{4}{10} -$	89 +				
	8, p.	Idem	Idem				
22	7, m.	$10\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10} -$				
	12, m.	$10\frac{4}{10} -$	89 +				
	5, p.	$10\frac{4}{10}$	Idem				
23	7, m.	$10\frac{1}{2}$	89				
	$7\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{4}{10} +$	$89\frac{1}{10}$				
24	7, m.	$10\frac{6}{10} +$	$89\frac{1}{10} +$				
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{10}$				
	$5\frac{3}{4}$, p.	Idem	Idem				
25	5, m.	$10\frac{1}{2}$	89 +				
	8, m.	$10\frac{1}{2} -$	89				

Nutationes penduli centroscopici				1760 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	10, m.	$10\frac{4}{10}$	$88\frac{9}{10} +$				
	1, p.	$10\frac{4}{10} +$	89				
	6, p.	$10\frac{3}{10}$	89 +				
	9, p.	$10\frac{3}{10}$	Idem				
26	$5\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10} -$	89 +				
	$11\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{4}{10} +$	Idem				
	4, p.	$10\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10}$				
	8, p.	$10\frac{1}{2} -$	Idem				
27	9, m.	$10\frac{6}{10}$	89 +				
	12, m.	$10\frac{6}{10} -$	Idem				
	6, p.	$10\frac{4}{10}$	Idem				
28	6, m.	$10\frac{6}{10} +$	Idem				
	$10\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{1}{2}$	89				

Nutationes penduli centroscopici				1760 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
28	$1\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{1}{2} -$	89 —				
29	6, m.	$10\frac{6}{10}$	89				
	5, p.	$10\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{10} -$				
30	$5\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{7}{10} -$	89 —				
	7, m.	$10\frac{6}{10}$	89				
	10, m.	$10\frac{4}{10} +$	89 —				
	6, p.	$10\frac{1}{2}$	89				
M a i u s							
1	$8\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{1}{2}$	89 —				
	$10\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{4}{10}$	Idem				
	8, p.	$10\frac{4}{10} +$	89				
2	$1\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{6}{10} -$	$88\frac{9}{10}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
4	7, m.	$10\frac{3}{4}$	86				
	$8\frac{3}{4}$, m.	$10\frac{6}{10} +$	Idem				
	12, m.	$10\frac{3}{10}$	Idem				
	$2\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{4}{10} +$	89 —				
	$7\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{4}{10} -$	89 —				
5	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}$	89				
	10, m.	$10\frac{4}{10}$	89 —				
	1, p.	$10\frac{3}{10}$	89				
	9, p.	$10\frac{4}{10}$	89				
6	6, m.	$10\frac{1}{2} -$	89 +				
	12, m.	$10\frac{4}{10}$	89				
	3, p.	$10\frac{3}{10} +$	Idem				
	$5\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{4}{10}$	Idem				

Nutationes penduli centroscopici				1760 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	6, m.	$10\frac{1}{2}$	89 —				
	8, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{8}{10} +$				
	10, m.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{9}{10}$				
	$3\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{4}$	89 —				
	$7\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{3}{10} -$	Idem				
8	7, m.	$10\frac{3}{10}$	89				
	9, m.	$10\frac{2}{10}$	Idem				
	12, m.	$10\frac{2}{10}$	89 —				
	5, p.	$10\frac{1}{10}$	$89 +$				
9	$6\frac{3}{4}$, m.	$10\frac{1}{2} -$	89				
	5, p.	$10\frac{2}{10}$	Idem				
11	4, p.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{6}{10}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
12	8, m. $7\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{3}{10}$ $10\frac{1}{10} +$	$88\frac{6}{10}$ $88\frac{7}{10}$				
13	$8\frac{1}{4}$, m. $6\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{4}{10}$ $10\frac{1}{10} +$	$88\frac{7}{10} -$ $88\frac{6}{10} +$				
14	$6\frac{1}{2}$, m. $1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$ $10\frac{2}{10}$	$88\frac{1}{2}$ $88\frac{7}{10}$				
15	12, m. $5\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{2}{10} -$ $9\frac{8}{10} +$	$88\frac{1}{2} -$ $88\frac{7}{10}$				
16	8, m. 9, m. $11\frac{3}{4}$, m. $3\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{1}{10} +$ $10\frac{1}{10} -$ 10 — $9\frac{9}{10}$	$88\frac{7}{10}$ $88\frac{7}{10} -$ $88\frac{1}{2} +$ $88\frac{6}{10}$				
17	2, p.	Idem	$87\frac{1}{2}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
18	$7\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{6}{10} -$				
19	6, p.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{1}{2}$				
20	7, m.	10 +	$88\frac{1}{2} -$				
	12, m.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{4}{10}$				
	$4\frac{1}{2}, p.$	Idem	Idem				
21	$3\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{7}{10}$	$88\frac{3}{10}$				
23	$3\frac{1}{2}, m.$	10 —	$88\frac{4}{10}$				
	8, m.	$10\frac{1}{10} -$	$88\frac{1}{4}$				
	10, m.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{3}{10}$				
	4, p.	$9\frac{3}{4}$	$88\frac{3}{10}$				
24	6, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{4}$				
	$7\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{1}{10} +$	Idem				

Nutationes penduli centroscopici				1760 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
24	10, m.	Idem	Idem				
	4, p.	$10\frac{1}{10}$	Idem				
	7, p.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{3}{10} -$				
25	7, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{2}{10}$				
	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{10} +$				
	$2\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{2}{10} -$	Idem				
	6, p.	Idem	$88\frac{2}{10}$				
26	7, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{3}{10}$				
	9, m.	$10\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{4}$				
	12, m.	$10\frac{1}{10}$	Idem				
	5, p.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{4}{10}$				
	$9\frac{1}{4}$, p.	$10 +$	$88\frac{1}{2} -$				
	5, p.	$10\frac{3}{4}$	$88\frac{3}{4} +$				
	12, p.	$10\frac{1}{4}$	$88\frac{1}{4}$				

Nutationes penduli centroscopici				1760 iunius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
28	5, p.	$10\frac{1}{10} +$	$88\frac{3}{10} +$				
29	8, m.	$10\frac{4}{10} +$	$88\frac{3}{10}$				
	3, p.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{1}{4}$				
30	8, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem				
I u n i u s							
1	$6\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{1}{2}$	$88\frac{3}{10}$				
	12, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{1}{4}$				
2	9, m.	Idem	$88\frac{2}{10}$				
	11, m.	$10\frac{1}{10} +$	Idem				
	4, p.	$10\frac{1}{10}$	Idem				
9	3, p.	$9\frac{8}{10}$	88	2787	1230	2787	$2792\frac{1}{2}$
	4, p.	$9\frac{9}{10}$	88 +	2788	1229	$2787\frac{1}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 iunius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	6, p.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2789	1226	2786	Idem
	12, p.	Idem	$88\frac{2}{10}$	2791	1230	2791	Idem
10	8, m.	10 +	88 +	2787	$1237\frac{1}{2}$	$2792\frac{5}{8}$	2792
	$9\frac{1}{2}$, m.	10 —	88	$2787\frac{1}{2}$	1231	$2788\frac{1}{4}$	Idem
	$11\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2790 —	1225	$2786\frac{1}{4}$ —	Idem
	5, p.	$9\frac{8}{10}$ —	88 +	2795	1216	$2784\frac{1}{2}$	2790
	11, p.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2801	1212	$2787\frac{1}{2}$	Idem
11	8, m.	10	88 +	2799	1216	$2788\frac{1}{2}$	2789
	12, m.	$9\frac{6}{10}$ +	88	2803	1204	$2783\frac{1}{2}$	Idem
	$2\frac{3}{4}$, p.	Idem	Idem	2805	1200 —	$2782\frac{1}{2}$ —	2788
	$5\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{6}{10}$	Idem	$2807\frac{1}{2}$	1195 —	$2781\frac{1}{4}$ —	Idem
	10, p.	$9\frac{3}{4}$	88 +	2808 +	1202	2787 +	$2786\frac{1}{2}$
	12, p.	$9\frac{9}{10}$	88	$2807\frac{1}{2}$	1205	$2788\frac{3}{4}$	2787

Nutationes penduli centroscopici				1760 iulius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
Iulius							
1	7, m.	10 —	$87\frac{9}{10}$	$2811\frac{1}{2}$	1215	$2800\frac{1}{4}$	$2777\frac{1}{2}$
	10, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{8}{10}$	Idem	1205	$2792\frac{3}{4}$	2778
	$10\frac{3}{4}$, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{4}$	2812	1203	$2791\frac{3}{4}$	Idem
	1, p.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{9}{10}$	2814	1198	2790	2778 +
	3, p.	Idem	Idem	2815	1196	$2789\frac{1}{2}$	Idem
	5, p.	$9\frac{7}{10}$ +	88	$2817\frac{1}{2}$	1194	$2790\frac{1}{2}$	2779
2	11, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{4}$	2820 —	1188	$2788\frac{1}{2}$ —	$2782\frac{1}{2}$
3	1, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{8}{10}$	2817	1195 —	$2790\frac{3}{4}$ —	$2792\frac{1}{2}$
4	6, m.	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{8}{10}$	2814 +	1205	$2795\frac{1}{4}$ +	2797
6	9, m.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{3}{4}$	$2822\frac{1}{2}$	1177 —	$2782\frac{3}{4}$ —	2769
	$5\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{7}{10}$ —		2825	1170	2780	2759
	$7\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10}$ +	$87\frac{3}{4}$ —	2825	1173	$2782\frac{1}{4}$	2758

Nutationes penduli centroscopici				1760 iulius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	$6\frac{1}{2}, m.$	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{7}{10}$	$2817\frac{1}{2}$	1200	2795	$2753\frac{1}{2}$
	9, m.	10 —	$87\frac{6}{10} -$	2817	1202	2796	2756
	$12\frac{1}{2}, m.$	Idem	$87\frac{1}{2}$	2815 +	1210	2800 +	$2762\frac{1}{2}$
	7, p.	10	$87\frac{6}{10}$	2812	1220	$2804\frac{1}{2}$	2770
8	7, m.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{6}{10}$	2807 —	1232	$2808\frac{1}{2} -$	2774
	12, m.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{6}{10} +$	2806	1230	2806	2776
	6, p.	Idem	Idem	2806	Idem	2806	2777
9	7, m.	$10\frac{1}{10} -$	$87\frac{7}{10}$	2804 +	1250 +	2819 +	2779
	12, m.	$10\frac{1}{10}$	Idem	2803	1240	$2810\frac{1}{2}$	Idem
10	9, m.	Idem	$87\frac{6}{10}$	2804	1239 —	$2810\frac{3}{4} -$	2769
	3, p.	10 —	$87\frac{3}{4}$	2804	1225 +	$2800\frac{1}{4} +$	2766
	6, p.	10 +	Idem	Idem +	1229	$2803\frac{1}{4} +$	2764 +
11	$9\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{1}{10} -$	$87\frac{6}{10} +$	Idem	1236	$2808\frac{1}{2}$	2762

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
13	$8\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{2}{10} -$	$87\frac{7}{10} -$	2804 +	1208	$2787\frac{1}{2} +$	
	$5\frac{3}{4}, p.$	10 —	$87\frac{7}{10}$	Idem	1225	$2800\frac{1}{4}$	
14	$6\frac{3}{4}, m.$	10 —	$87\frac{7}{10} +$	Idem	1240	$2811\frac{1}{2}$	
	$10\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{1}{10} -$	$87\frac{6}{10}$	Idem	1231	$2804\frac{3}{4}$	
A u g u s t u s							
1	10, p.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2804	1232	$2805\frac{1}{2}$	
2	$5\frac{1}{2}, m.$	$9\frac{8}{10} +$	$87\frac{1}{2} -$	2804	1238	2810	
	8, m.	$9\frac{9}{10}$	Idem	Idem	1235	$2807\frac{3}{4}$	
	$2\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{1}{2}$	Idem	Idem	1225 —	$2800\frac{1}{4} -$	
3	$6\frac{1}{2}, m.$	$9\frac{1}{2} +$	$87\frac{4}{10}$	2804 +	1225 +	$2800\frac{1}{4} +$	
	2, p.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2805 —	1219	$2796\frac{3}{4} -$	
	5, p.	Idem	$87\frac{3}{10}$	2805	$1217\frac{1}{2}$	$2795\frac{5}{8}$	

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
4	7 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{8}{10}$ +	87 $\frac{1}{4}$	2804 +	1237	2809 $\frac{1}{4}$ +	
	5, p.	9 $\frac{6}{10}$	87 $\frac{4}{10}$	2805	1217	2795 $\frac{1}{4}$	
	11 $\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{8}{10}$	Idem	2805 —	1230	2805 —	
5	6, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	Idem	2804 +	1237	2809 $\frac{1}{4}$ +	
	9, m.	9 $\frac{9}{10}$	Idem	2804	1235	2807 $\frac{3}{4}$	
	5 $\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{8}{10}$ —	Idem	2804 +	1225	2800 $\frac{1}{4}$ +	
6	7, m.	10 —	Idem	2804 +	1240	2811 $\frac{1}{2}$ +	
	12, m.	9 $\frac{8}{10}$	87 $\frac{4}{10}$ —	2804	1233	2806 $\frac{1}{4}$	
	4, p.	9 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{1}{4}$ +	Idem	1230	2804	
8	7, m.	10 —	87 $\frac{1}{4}$ +	2804	1243	2813 $\frac{3}{4}$	
	10, m.	9 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{1}{4}$	Idem	1235	2807 $\frac{3}{4}$	
9	9, m.	9 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{4}{10}$	Idem	1236	2808 $\frac{1}{2}$	

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
10	8, m.	10 —	$87\frac{2}{10}$ —	2803	1240	$2810\frac{1}{2}$	
	$3\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{4}$	2804	1228	$2802\frac{1}{2}$	
	5, p.	$9\frac{7}{10}$ —	Idem	Idem	Idem	$2802\frac{1}{2}$	
	$7\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{10}$	Idem	1230	2804	
	$9\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{10}$ +	2803 +	1235	$2806\frac{3}{4}$ +	
11	5, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{3}{10}$	2804	1242	2813	
	$8\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{8}{10}$ +	$87\frac{1}{4}$	2804 —	1242	2813 —	
	11, m.	$9\frac{9}{10}$ —	Idem	Idem	1236	$2808\frac{1}{2}$	
	4, p.	$9\frac{6}{10}$ +	Idem	Idem	1228	$2802\frac{1}{2}$	
12	2, p.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2804	1228 +	$2802\frac{1}{2}$ +	
	$7\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{2}{10}$ —	$87\frac{3}{10}$ +	2804	1223	$2798\frac{3}{4}$	
13	6, m.	$9\frac{2}{10}$ +	$87\frac{4}{10}$	2804	1232	$2805\frac{1}{2}$	
	$10\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{4}{10}$ +	2805 —	1220	$2797\frac{1}{2}$ —	

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
13	12, m.	$9\frac{1}{2} +$	$87\frac{4}{10}$	2805	1215 —	$2793\frac{3}{4} -$	
	3, p.	$9\frac{1}{2} -$	Idem	2805 +	1209	$2789\frac{1}{4} +$	
	$5\frac{3}{4}$, p.	Idem	$87\frac{4}{10} +$	2807	1205 +	$2788\frac{1}{4} +$	
14	7, m.	$9\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{2} -$	2806 —	1216	$2795\frac{1}{2} -$	
	10, m.	Idem	$87\frac{4}{10}$	2807	1205 —	$2788\frac{1}{4} -$	
	2, p.	$9\frac{3}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2811 —	1197	$2786\frac{1}{4} -$	
	6, p.	$9\frac{3}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2813	1190	2783	
15	8, m.	$9\frac{7}{10} -$	$87\frac{4}{10} +$	2812	1200	$2789\frac{1}{2}$	
	12, m.	Idem	Idem	2812 +	$1197\frac{1}{2}$	$2787\frac{5}{8} +$	
	$4\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{6}{10} -$	$87\frac{1}{2}$	2813	1200 +	$2790\frac{1}{2} +$	
	10, p.	Idem	$87\frac{1}{2} -$	2812 —	1206	2794 —	
16	6, m.	$9\frac{7}{10} -$	$87\frac{1}{2} -$	2810	1212 —	$2796\frac{1}{2} -$	
	$1\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{4}{10}$	Idem	1207	$2792\frac{3}{4}$	

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
16	$\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2810 +	1200 +	$2797\frac{1}{2}$ +	
	$3\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{1}{2}$ +	$87\frac{1}{2}$ —	2815	1195 +	$2788\frac{3}{4}$ +	
17	6, m.	$9\frac{8}{10}$ +	Idem	2809	1221	$2802\frac{1}{4}$	
	5, p.	$9\frac{6}{10}$ —	Idem	2807 —	1219 +	$2798\frac{3}{4}$	
18	6, m.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2804 —	1245	$2815\frac{1}{4}$ —	
	9, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{4}{10}$	Idem	$1242\frac{1}{2}$	$2813\frac{3}{8}$	
	10, m.	Idem +	$87\frac{4}{10}$ —	Idem	1239 —	$2810\frac{3}{4}$ —	
	6, p.	$9\frac{6}{10}$ —	$87\frac{4}{10}$	2805 —	1224 +	$2800\frac{1}{2}$	
19	$7\frac{1}{2}$, m.	10 —	$87\frac{3}{10}$	2804 —	1247	$2816\frac{3}{4}$ —	
		$9\frac{6}{10}$	$87\frac{3}{10}$	Idem	1232	$2805\frac{1}{2}$	
20	7, m.	10 —	$87\frac{3}{4}$	2803 —	1250	2818 —	
	$3\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{3}{10}$ +	2804	1225	$2800\frac{1}{4}$	
	5, p.	$9\frac{7}{10}$ —	$87\frac{3}{10}$	2804 +	1225	$2800\frac{1}{4}$ +	

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	6 $\frac{1}{2}$, m.	10 —	87 $\frac{4}{10}$	2803	1248	2816 $\frac{1}{2}$	
	1, p.	9 $\frac{7}{10}$ —	87 $\frac{4}{10}$ +	Idem	1230	2803	
	6, p.	9 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{3}{4}$ —	Idem	1229	2802 $\frac{1}{4}$	
22	7, m.	10 —	87 $\frac{1}{2}$ —	2803	1248	2816 $\frac{1}{2}$	
	10, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	Idem	Idem	1244	2813 $\frac{1}{2}$	
23	$\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{4}{10}$	2796	1247	2808 $\frac{3}{4}$	
	6, p.	Idem	Idem	Idem	1245 +	2807 $\frac{1}{4}$ +	
24	6 $\frac{1}{2}$, m.	10	87 $\frac{4}{10}$ +	2787 —	1265	2813 $\frac{1}{4}$ —	2765
	12 $\frac{1}{4}$, m.	10 —	Idem	2787	1264	2812 $\frac{1}{2}$	2768
	6, p.	Idem	Idem	2787 +	1262	2811 +	2774
25	6, m.	10	87 $\frac{1}{2}$	2787	1275	2820 $\frac{3}{4}$	2795
	8 $\frac{1}{4}$, m.	10	87 $\frac{4}{10}$	2786	1274	2819	2800

Nutationes penduli centroscopici				1760 augustus	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	1, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{4}{10}$	2786	1260 —	$2808\frac{1}{2}$ —	2809
	3, p.	Idem	Idem	Idem	1262	2810	2810
	$5\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2806 +	1262	2830 +	2812
	$7\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10} +$	$87\frac{4}{10} +$	2807	1263	$2831\frac{3}{4}$	2814
	9, p.	Idem —	$87\frac{4}{10}$	2806	1264	$2831\frac{1}{2}$	2815
26	8, m.	10 +	$87\frac{4}{10}$	2786 +	1271	$2816\frac{3}{4} +$	2820
	2, p.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{1}{2} -$	Idem	1259	$2807\frac{3}{4}$	2821
	4, p.	Idem	$87\frac{1}{2}$	2787	1257	$2807\frac{1}{4}$	Idem
27	6, m.	10 —	Idem	Idem	1265	$2813\frac{1}{4}$	Idem
28	$5\frac{3}{4}$, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2} -$	2787 +	1255	$2805\frac{3}{4} +$	2840
29	$6\frac{1}{4}$, m.	10 —	$87\frac{4}{10} +$	Idem	1267	$2814\frac{3}{4}$	2841
	12, m.	$9\frac{3}{4} -$	$87\frac{1}{2}$	$2787\frac{1}{2}$	1255	$2806\frac{1}{4}$	2842

Nutationes penduli centroscopici				1760 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	4, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2} -$	Idem	1253	$2804\frac{3}{4}$	Idem
30	8, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{4}{10} -$	Idem	1260	2810	Idem
September							
1	6, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{4}{10} +$	2788 +	1250	2803 +	2841
	$9\frac{1}{2}, m.$	$9\frac{3}{4} +$	Idem	Idem	Idem	2803 +	Idem
	$3\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{1}{2} +$	Idem	2791	1234	2794	2841 +
2	12, m.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2789	1236	$2793\frac{1}{2}$	2845
3	$6\frac{3}{4}, m.$	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2788 -	1249	$2802\frac{1}{4} -$	2842
	10, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2789 -	$1242\frac{1}{2}$	$2798\frac{5}{8} -$	
	1, p.	$9\frac{1}{2}$	Idem	2791 +	$1231\frac{1}{2}$	$2792\frac{3}{4} +$	
	$4\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{1}{2} -$	$87\frac{4}{10} -$	$2792\frac{1}{2}$	1233	$2794\frac{3}{4}$	
	10, p.	$9\frac{1}{2} +$	$87\frac{1}{2} -$	2791 -	1241	$2799\frac{1}{4} -$	

Nutationes penduli centroscopici				1760 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
4	6, m.	$9\frac{3}{4}$	Idem	2789	1246 +	2801 +	
	$8\frac{1}{4}$, m.	Idem	$87\frac{4}{10}$	Idem	1245	$2800\frac{1}{4}$	
	2, p.	$9\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{4}$	2792	1231 +	$2792\frac{3}{4}$ +	
	5, p.	Idem	$87\frac{4}{10}$	2794	1230	2794	
	9, p.	$9\frac{6}{10}$ —	$87\frac{4}{10}$ +	2793 —	1237	$2798\frac{1}{4}$ —	
5	3, m.	$9\frac{6}{10}$	Idem	2789	1246	2801	
	7, m.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{4}{10}$ +	Idem	1247	$2801\frac{3}{4}$	
	1, p.	Idem	$87\frac{1}{4}$	Idem	1238 —	1795 —	
	$3\frac{3}{4}$, p.	$8\frac{6}{10}$	Idem	2790	1236	$2794\frac{1}{2}$	
	6, p.	$8\frac{6}{10}$ +	$87\frac{3}{10}$	2790 +	1237 —	$2495\frac{1}{4}$	
6	$6\frac{1}{4}$, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{4}{10}$	2789 —	1255 —	$2807\frac{3}{4}$ —	
	9, m.	$9\frac{8}{10}$ +	Idem	Idem	$1252\frac{1}{2}$	$2805\frac{3}{4}$	
	1, p.	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{4}{10}$ +	2789	1248 +	$2802\frac{1}{2}$ +	

Nutationes penduli centroscopici				1760 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
8	7, m.	$9\frac{9}{10} +$	Idem	2789 —	1256	$2808\frac{1}{2} -$	
	$9\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2768 +	1310	2828 +	
14	10, m.	$10\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{2} +$	2761	1330	2836	
	1, p.	$10\frac{3}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2759 —	1329	$2833\frac{1}{4}$	
	$5\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{3}{10} +$	Idem	Idem	1320 +	$2826\frac{1}{2} +$	
16	12, m.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2743 +	1320	$2810\frac{1}{2} +$	
17	7, m.	$10\frac{1}{10} +$	$87\frac{4}{10} +$	2744 +	1324	$2814\frac{1}{2} +$	
	$4\frac{3}{4}, p.$	$10\frac{1}{10} +$	$87\frac{4}{10} +$	2745 —	1319	$2811\frac{3}{4} -$	
18	4, p.	Idem	Idem	Idem	1310	2805	
	7, m.	$10\frac{1}{10} +$	$87\frac{4}{10} +$	2745	Idem	2805	
	$10\frac{1}{4}, m.$	10 +	$87\frac{1}{2}$	2748	Idem	2808	
		$9\frac{9}{10}$	$87\frac{1}{2} -$	2752 —	1295	$2800\frac{3}{4} -$	
22	5, m.	$9\frac{9}{10}$	88	2806	1209	$2790\frac{1}{4}$	2787

Nutationes penduli centroscopici				1760 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
22	$6\frac{1}{2}, m.$	10	88 +	2807	1208	$2790\frac{1}{2}$	$2786\frac{1}{2}$
	1, p.	$9\frac{7}{10}$	88	2810 —	1194	2783 —	2787
	3, p.	$9\frac{6}{10}$	Idem	2810 +	1191	$2780\frac{1}{4} +$	2787 —
	7, p.	Idem	88 +	2814	1185	$2780\frac{1}{4}$	2785
	$10\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{7}{10} -$	Idem	$2817\frac{1}{2}$	1186	$2784\frac{1}{2}$	Idem
23	7, m.	10 —	88 +	$2811\frac{1}{2}$	1201	$2789\frac{3}{4}$	2784
	9, m.	$9\frac{9}{10}$	Idem	Idem	1196	2786	Idem
	12, m.	$9\frac{7}{10}$	Idem	2815 —	1187	$2782\frac{3}{4} -$	Idem
	$3\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{6}{10}$	88	2815	1188	$2783\frac{1}{2}$	$2782\frac{1}{2}$
	$6\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{7}{10}$	88 +	2815	1187 —	$2782\frac{3}{4} -$	2781
24	7, m.	10 —	88	2814	1199	$2790\frac{3}{4}$	2781
	$9\frac{1}{4}, m.$	$9\frac{8}{10}$	Idem	Idem	1191	$2784\frac{3}{4}$	2781 —
	$2\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{6}{10}$	88 +	2817	1185 —	$2783\frac{1}{4} -$	2780 +
	5, p.	Idem	Idem	2817	1185 +	$2783\frac{1}{4} +$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 septem.	Altitudines barometrorum		
Dies.	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
24	7, p.	$9\frac{6}{10} +$	88	2820	1176	$2779\frac{1}{2}$	2780 +
25	$7\frac{1}{4}$, m.	$9\frac{9}{10} +$	$88\frac{1}{10} -$	2816 +	1194	2789 +	2782
	9, m.	$9\frac{8}{10} +$	88 +	Idem	1188 +	$2784\frac{1}{2} +$	2782
	12, m.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2818	1184	$2783\frac{1}{2}$	$2782\frac{1}{2}$
28	12, m.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{9}{10}$	$2812\frac{1}{2}$	1200 —	2790 —	2775
	$4\frac{1}{4}$, p.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{9}{10} +$	2815	1195	$2788\frac{3}{4}$	2775 —
	$7\frac{1}{2}$, p.	Idem	88	2820 —	1189	$2789\frac{1}{4} -$	2774
	12, p.	$9\frac{9}{10} +$	$87\frac{9}{10} -$	2812	1206	2794	$2772\frac{1}{2}$
29	$17\frac{1}{2}$, m.	10 —	$87\frac{8}{10}$	2812 —	1205	$2793\frac{1}{4} -$	2768 +
	$11\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{6}{10}$	$88\frac{3}{4}$	2815 —	1195 —	$2788\frac{3}{4} -$	$2767\frac{1}{2}$
	1, p.	$9\frac{6}{10} +$	Idem	2818	1189	$2787\frac{1}{4}$	2766 +
	5, p.	Idem	Idem	2820	1185	$2786\frac{1}{4}$	2764 +
30	4, m.	10	$87\frac{8}{10}$	2812	1210	2797	2764

Nutationes penduli centroscopici				1760 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
30	$6\frac{1}{2}, m.$	10	$87\frac{8}{10} +$	Idem	Idem	2797	2764 +
	3, p.	$9\frac{9}{10} +$	$87\frac{8}{10} +$	2812 —	1205	$2793\frac{1}{4} -$	2770 —
October							
1	5, m.	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2743 +	1321	$2811\frac{1}{4} +$	2810
	8, m.	Idem	$87\frac{2}{10}$	Idem	1328	$2816\frac{1}{2}$	2812
	$11\frac{1}{2}, m.$	$9\frac{9}{10} +$	$87\frac{1}{10} -$	Idem	1322	2812	2811
	4, p.	10	$87\frac{1}{10} -$	2743	1318	$2816\frac{1}{2}$	2812
	$7\frac{1}{2}, p.$	10	Idem	Idem	1325	$2814\frac{1}{4}$	2815
	11, p.	10	Idem	2743 —	1327	$2815\frac{3}{4} -$	2819
2	$7\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{1}{10} -$	$87\frac{1}{10} +$	2743	1325	$2814\frac{1}{4}$	2824
	12, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2755	1280	$2792\frac{1}{2}$	2820
	2, p.	$9\frac{9}{10} -$	Idem	2756 +	Idem	$2793\frac{1}{2} +$	Idem
3	5, m.	$9\frac{9}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2750	1315	$2813\frac{3}{4}$	2827
	9, m.	10	$87\frac{1}{10} +$	2744	1324	$2764\frac{1}{2}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	12 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{8}{10}$	87 +	2755	1286	2797	2824
	7, p.	9 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{1}{10}$	2759	1275	2792 $\frac{3}{4}$	2822
4	6 $\frac{3}{4}$, m.	9 $\frac{8}{10}$ +	87 +	2749	1316	2813 $\frac{1}{2}$	2825
5	7, m.	9 $\frac{8}{10}$ —	87 —	2745	1325 —	2816 $\frac{1}{4}$ —	2814
6	6, m.	9 $\frac{3}{4}$	87	2747	1314	2810	2772
	4, p.	9 $\frac{8}{10}$	87 $\frac{1}{10}$	2760	1270	2790	2764
7	5, m.	9 $\frac{3}{4}$	Idem	2749 +	1305	2805 $\frac{1}{4}$ +	2738
	10, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{2}{10}$	2745 —	1318	2808 $\frac{3}{4}$ —	2714
	12 $\frac{1}{2}$, m.	9 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{2}{10}$ +	2746	1301	2799 $\frac{1}{4}$	2696
8	10, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{4}{10}$	2750	1302	2804	2689
	11, m.	10	87 $\frac{4}{10}$ +	2750 —	1301 +	2803 $\frac{1}{4}$	2691
	3, p.	9 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{4}{10}$	2751	1294 +	2799 +	2705
	6, p.	9 $\frac{7}{10}$	Idem	Idem	1296	2800 $\frac{1}{2}$	2710

Nutationes penduli centroscopici				1760 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	6, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{1}{2} -$	2743 +	1330	2818 +	2734
	$9\frac{1}{2}$, m.	Idem	Idem	2742 +	1336 +	$2821\frac{1}{2} +$	2739
	$1\frac{1}{2}$, p.	10	$87\frac{1}{2}$	$2747\frac{1}{2}$	1299	$2799\frac{1}{4}$	Idem
	5, p.	Idem	Idem	2757	1279	$2793\frac{3}{4}$	2740
	10, p.	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{3}{10} +$	Idem	1288	$2800\frac{1}{2}$	2745
10	$5\frac{1}{4}$, m.	Idem	$87\frac{4}{10}$	2756	1292	$2802\frac{1}{2}$	2746
	$8\frac{3}{4}$, m.	10	$87\frac{1}{2} -$	2749	1302 +	2803 +	2749
	$\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2759	1275	$2792\frac{3}{4}$	2745
	$2\frac{1}{4}$, p.	$9\frac{9}{10} +$	$87\frac{4}{10}$	2765 +	1262	2789 +	2745
	10, p.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2771	1265	$2797\frac{1}{2}$	2751
11	6, m.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2766	1282	2805	2759
	9, m.	$9\frac{9}{10} -$	$87\frac{1}{2} -$	2759	1295	$2807\frac{3}{4}$	2761
	$11\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2766	1272	$2797\frac{1}{2}$	2760
	$1\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{4}{10} -$	$2772\frac{1}{2}$	1255 +	$2791\frac{1}{4} +$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
11	6 $\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{6}{10}$ +	87 $\frac{3}{10}$	2780	1245	2791 $\frac{1}{4}$	2764
	9, p.	Idem	Idem	Idem	1250	2795	2765
12	9, m.	9 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{1}{2}$ +	2761	1290	2806	2784
	11, m.	9 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{3}{10}$	2760	1280	2797 $\frac{1}{2}$	Idem
	6 $\frac{1}{4}$, p.	9 $\frac{3}{4}$	87 $\frac{2}{10}$	2771 $\frac{1}{2}$	1264 —	2797 —	2785
13	6, m.	9 $\frac{8}{10}$	87 $\frac{4}{10}$	2765	1282	2804	2779
	9, m.	9 $\frac{9}{10}$ —	87 $\frac{4}{10}$	2760 +	1292	2806 $\frac{1}{2}$ +	2775
	$\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{9}{10}$	Idem	2770 —	1264	2795 $\frac{1}{2}$ —	2769
	9 $\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{9}{10}$ —	Idem	2778 $\frac{1}{2}$	1255	2797 $\frac{1}{4}$	Idem
14	8, m.	10 —	87 $\frac{1}{2}$	2767 $\frac{1}{2}$	1280	2805	Idem
	10 $\frac{1}{2}$, m.	10	87 $\frac{1}{2}$ +	2762	1285	2803 $\frac{1}{4}$	Idem
	12, m.	9 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{6}{10}$	2767	1275 —	2800 $\frac{3}{4}$ —	Idem
	3 $\frac{3}{4}$, p.	9 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{1}{2}$ +	2773	1260	2795 $\frac{1}{2}$	2760

Nutationes penduli centroscopici				1760 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
15	7, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2} -$	2759	1303	$2813\frac{3}{4}$	2776
		$9\frac{8}{10}$	Idem	2769	1260	$2791\frac{1}{2}$	2799
16	9, m.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{10}$	2750	1311	$2810\frac{3}{4}$	2800
	$\frac{1}{2}$, p.	$9\frac{8}{10} +$	$87\frac{1}{4}$	2754	1291	$2799\frac{3}{4}$	2780
17	6, m.	$9\frac{8}{10} +$	$87\frac{1}{2} -$	2760	1286	2802	2769
	$\frac{1}{2}$, p.	10 —	$87\frac{3}{10}$	2774	1250	2789	2772
	6, p.	$9\frac{8}{10} +$	Idem	2780	1230 +	2780 +	2767
18	6, m.	10 —	$87\frac{4}{10} +$	2776	1260	$2792\frac{1}{2}$	2765
	12, m.	10	$87\frac{1}{2}$	2780 +	1233	$2782\frac{1}{4} +$	2745
	6, p.	$9\frac{9}{10} -$	Idem	2786 +	1215 +	$2774\frac{3}{4} +$	2740
19	8, m.	10	$87\frac{1}{2} +$	2786	$1247\frac{1}{2}$	$2799\frac{1}{8}$	2752
	11, m.	Idem	$87\frac{6}{10} -$	2785 —	1245	$2796\frac{1}{4} +$	2754
	$3\frac{1}{4}$, p.	$9\frac{8}{10} -$	$87\frac{1}{2} +$	2786	1230	2786	2759

Nutationes penduli centroscopici				1760 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
19	6, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2}$	2786 +	1225	$2782\frac{1}{4}$ +	2770
20	4, m.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{6}{10}$	Idem	1238	2792 +	2800
	8, m.	$9\frac{9}{10}$ —	$87\frac{1}{2}$	2789 +	1262	2813	2811
	10, m.	Idem	$87\frac{1}{2}$ —	2776 —	1265	$2802\frac{1}{4}$ —	2814
	1, p.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2782	1241	$2790\frac{1}{4}$	2817
	$3\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	$2782\frac{1}{2}$	1246	$2794\frac{1}{2}$	2819
21	$7\frac{1}{2}$, m.	10	$87\frac{4}{10}$	2776 —	1235	$2779\frac{3}{4}$ —	2842
	$11\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{3}{10}$ —	2777	1255	$2795\frac{3}{4}$	2841
	2, p.	Idem	$87\frac{3}{10}$	2886 +	1219 +	$2877\frac{3}{4}$ +	2838
22	9, p.	$9\frac{6}{10}$	$87\frac{4}{10}$ +	2789	1213	$2776\frac{1}{4}$	2780
23	7, m.	$9\frac{3}{4}$ —	Idem	$2787\frac{1}{2}$	1249	$2801\frac{3}{4}$	Idem
	$11\frac{1}{2}$, m.	$9\frac{9}{10}$	Idem	$2782\frac{1}{2}$	1243	$2792\frac{1}{4}$	2769

Nutationes penduli centroscopici				1761 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
23	4, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2}$	2791	1228	$2789\frac{1}{2}$	2757
24	1, p.	10 —	$87\frac{1}{2}$ —	$2777\frac{1}{2}$	1259	$2799\frac{1}{4}$	2735
	6, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2}$	2777	1257	$2797\frac{1}{4}$	2734
25	11, m.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{6}{10}$	2766 +	1291 +	$2811\frac{3}{4}$	2744
26	12, m.	$10\frac{1}{10}$ —	Idem	2768 +	$1277\frac{1}{2}$	$2803\frac{5}{8}$ +	2753
27	9, m.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{7}{10}$	$2772\frac{1}{2}$	1270	$2802\frac{1}{2}$	2789
	$11\frac{1}{2}$, m.	10	$87\frac{6}{10}$	2773	1254 +	2791	Idem
28	12, m.	$9\frac{9}{10}$ +	$87\frac{6}{10}$ +	2774 +	1261	$2797\frac{1}{4}$ +	2770
	12, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{4}$	2785 —	1246	2797 —	2790
29	9, m.	$9\frac{9}{10}$ +	$87\frac{7}{10}$	2776 —	1270	2806 —	2800 —
November							
8	8, m.	10 +	$87\frac{6}{10}$	2759	1292	$2805\frac{1}{2}$	2759

Nutationes penduli centroscopici				1760 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
8	5, p.	10	$87\frac{1}{2} +$	$2767\frac{1}{2}$	1273	$2799\frac{3}{4}$	2769
	8, p.	$9\frac{9}{10}$	$87\frac{6}{10}$	2768 +	1270	2798 +	Idem
9	2, p.	$10\frac{1}{10} -$	$87\frac{6}{10}$	2769	1269	$2798\frac{1}{4}$	2733
11	3, p.	$10\frac{1}{10} +$	$87\frac{8}{10}$	2781 +	1240	$2788\frac{1}{2}$	2720
13	12, m.	Idem	$87\frac{7}{10}$	2756	1297	$2806\frac{1}{4}$	2776
	$7\frac{1}{2}$, p.	10	$87\frac{3}{4}$	2757	Idem	$2807\frac{1}{4}$	2767
14	3, p.	$10\frac{3}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2747 +	1312	$2808\frac{1}{2}$	2783
16	12, m.	$10\frac{2}{10} -$	$87\frac{6}{10}$	2754	1295	$2802\frac{3}{4}$	2815
	$3\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{1}{10}$	Idem	2762	1279	$2798\frac{3}{4}$	2817
	5, p.	10 +	$87\frac{6}{10} -$	2761 +	1280	$2798\frac{1}{2}$	2819
17	5, m.	$10\frac{4}{10} -$	Idem	2758	1308	$2816\frac{1}{2}$	2822
	$8\frac{1}{2}$, m.	Idem	$87\frac{1}{2}$	2750 —	1321	$2818\frac{1}{4}$	2824

Nutationes penduli centroscopici				1760 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
17	5, p.	$10\frac{1}{10}$	Idem	2760 —	1280	$2797\frac{1}{2}$	2820
18	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{4}$	87	$2757\frac{1}{2}$	1288	2801	2823
20	10, m.	$10\frac{2}{10}$ —	$87\frac{1}{4}$	2746	1329	$2820\frac{1}{4}$	2780
21	$7\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{10}$ +	$87\frac{6}{10}$	2759	1290	2804	2739
	1, p.	$10\frac{2}{10}$ +	$87\frac{7}{10}$	2769	1266	2796	2740
	$4\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{1}{10}$ +	$87\frac{6}{10}$ +	2781	1244	$2791\frac{1}{2}$	2741
22	1, p.	$10\frac{2}{10}$ —	$87\frac{6}{10}$	2776	1258	2797	2715
	10, p.	$10\frac{1}{10}$ —	$87\frac{6}{10}$	2790	1228	$2798\frac{1}{2}$	2700
23	$9\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2767	1285	$2808\frac{1}{4}$	2720
	$12\frac{1}{2}$, p.	Idem	$87\frac{4}{10}$ —	Idem	1275	$2800\frac{3}{4}$	2719
	$4\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2778	1250	2793	2720
	$11\frac{1}{2}$, p.	10	Idem	$2777\frac{1}{2}$ +	1260	$2799\frac{1}{2}$	2728

Nutationes penduli centroscopici				1760 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
24	8, m.	10	$87\frac{2}{10}$	2752	1306	2809	2745
	$9\frac{1}{2}$, m.	10 —	$87\frac{1}{10} +$	2746 +	1324	$2816\frac{1}{2}$	2749
	12, m.	$10\frac{1}{10} -$	$87\frac{1}{10}$	Idem	1312	2815	2745
	12, p.	$10\frac{2}{10} -$	$87\frac{2}{10}$	2762 +			2764
25	12, m.	$10\frac{3}{10} +$	$87\frac{2}{10} -$	2749	1310	2809	2774
26	1, m.	$10\frac{3}{10} -$	$87\frac{2}{10} -$	2749 +	1314	2812	2775
	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2745	1347	$2832\frac{3}{4}$	2796
	1, p.	$10\frac{1}{2} -$	$87\frac{1}{4}$	2746	1322	2815	2800
	5, p.	$10\frac{4}{10} -$	$87\frac{1}{4} -$	2748	1311	$2808\frac{3}{4}$	2811
	8, p.	Idem	$87\frac{1}{4} -$	2749 —	1310	2809	2812
27	4, m.	$10\frac{4}{10} -$	$87\frac{1}{4} -$	2746 +	1338	2827	2819
	9, m.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{4}$	2744 +	1360	$2841\frac{1}{2}$	2820
	12, m.	$10\frac{6}{10} -$	Idem	2741	1351	$2831\frac{3}{4}$	2815

Nutationes penduli centroscopici				1760 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
27	5, p.	$10\frac{1}{2} +$	Idem	2746	1311	$2896\frac{3}{4}$	2811
	11, p.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{4}$	2746 +	1313	$2808\frac{1}{4}$	2810
28	9, m.	$10\frac{6}{10} -$	$87\frac{4}{10}$	2744 +	1342	2828	Idem
	2, p.	$10\frac{1}{2} -$	$87\frac{4}{10} -$	2747	1305	$2803\frac{1}{4}$	2805
	6, p.	$10\frac{3}{10}$	$87\frac{4}{10} +$	2761	1280	$2798\frac{1}{2}$	2804
	8, p.	Idem	$87\frac{4}{10}$	2758 +	1295	$2806\frac{3}{4}$	2805
29	8, m.	$10\frac{1}{4}$	$87\frac{3}{10}$	2746	1330	2821	2800
		$10\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{2}$	2748	1318	2814	2794
December							
1	10, m.	$10\frac{1}{2} +$	$87\frac{4}{10} -$	2741 -			2780
	12, p.	$10\frac{1}{2} -$	$87\frac{4}{10}$	2745	1329	$2819\frac{1}{4}$	2785
2	9, m.	$10\frac{1}{2} +$	$87\frac{4}{10}$	2743 -	1354	2836	2789
	$2\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2746	1317	$2811\frac{1}{4}$	2784

Nutationes penduli centroscopici				1760 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
2	11, p.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{4}{10}-$	Idem	1320	$2813\frac{1}{2}$	2782
3	$7\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}+$	$87\frac{1}{4}+$	2744 +	1345	$2830\frac{1}{4}$	2775
	4, p.	$10\frac{4}{10}+$	$87\frac{2}{10}-$	2751	1300	$2803\frac{1}{2}$	2755
4	8, m.	$10\frac{1}{2}-$	$87\frac{1}{2}-$	2746 —	1328	$2819\frac{1}{2}$	2749
7	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{10}$	2740 +	1345	$2826\frac{1}{4}$	2775
	4, p.	$10\frac{4}{10}+$	$87\frac{1}{10}$	2746 +	1312	$2807\frac{1}{2}$	2774
	9, p.	Idem	$87\frac{1}{10}-$	2747 —	1315	$2810\frac{3}{4}$	2780
8	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{4}{10}+$	87 +	2740 +	1365	$2841\frac{1}{4}$	2795
	3, p.	$10\frac{6}{10}$	87	2745	1317	$2810\frac{1}{4}$	2793
	12, p.	$10\frac{1}{2}$	87 —	2746	1310	2806	2800
	8, p.	$10\frac{4}{10}$	$87\frac{2}{10}-$	2757 +	1284	$2797\frac{1}{2}$	2791
9	5, m.	Idem	$87\frac{2}{10}$	2745	1328	$2818\frac{1}{2}$	2776

Nutationes penduli centroscopici				1760 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	6, p.	$10\frac{5}{10} -$	Idem	2757	1285	$2798\frac{1}{4}$	2750
	10, p.	$10\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2756 +	1300	$2808\frac{1}{2}$	2749
10	4, p.	$10\frac{3}{10} +$	$86\frac{9}{10}$	2745	1312	$2806\frac{1}{2}$	2770
	$11\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{4}{10} -$	87 —	Idem	1319	$2811\frac{3}{4}$	2779
11	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$	87 +	2750	1305 +	$2806\frac{1}{4}$	2780
	8, p.	$10\frac{3}{10} +$	$87\frac{1}{10}$	$2757\frac{1}{2}$	1285	$2798\frac{3}{4}$	2777
12	7, m.	Idem	$87\frac{1}{10} -$	2751	1310	2811	2776
	9, m.	$10\frac{1}{2} +$	$87\frac{1}{10}$	2747	1319	$2813\frac{1}{4}$	2780
	7, p.	$10\frac{3}{10}$	87 +	2759	1285	$2800\frac{1}{4}$	2769
	10, p.	Idem	$87\frac{1}{10}$	2768	1292	$2814\frac{1}{2}$	2767
13	6, m.	$10\frac{3}{10} +$	$87\frac{2}{10} -$	2750	1313	$2812\frac{1}{4}$	2766
	9, m.	$10\frac{4}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2746	1317	$2811\frac{1}{4}$	2770
	$11\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{4}$	$87\frac{2}{10}$	2765 +	1290	2810	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
14	6, m.	$10\frac{1}{2} -$	87 +	2767 +	1303	$2821\frac{3}{4}$	2750
	12, m.	$10\frac{3}{10}$	$87\frac{2}{10}$	2755 +	1301	$2808\frac{1}{4}$	2749
	$5\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{2}{10} -$	2764 +	1284	$2804\frac{1}{2}$	2744
15	4, m.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{1}{10}$	$2757\frac{1}{2}$	1300	2810	2755
	1, p.	$10\frac{2}{10} -$	87 +	2755	Idem	$2807\frac{1}{2}$	2752
16	7, m.	$10\frac{4}{10}$	Idem	2764	1295	$2812\frac{3}{4}$	2727
	12, m.	$10\frac{1}{10}$	Idem	2777	1280	$2814\frac{1}{2}$	2743
	7, p.	$10\frac{1}{4}$	87 +	2768	1280	$2805\frac{1}{2}$	2770
17	8, m.	$10\frac{4}{10} -$	$86\frac{9}{10} -$	2747	1325 +	$2818\frac{1}{4}$	2804
	$10\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{1}{2} -$	87 -	2745	1330	2820	2805
	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{2}{10}$	$86\frac{9}{10}$	2747			2802
19	5, p.	10 +	87 -	2769	1272	$2800\frac{1}{2}$	2755

Nutationes penduli centroscopici				1760 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
20	9 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{3}{10}$ +	Idem	2745	1328	2818 $\frac{1}{2}$	2790
	3, p.	10 $\frac{2}{10}$	Idem	2747	1308	2805 $\frac{1}{2}$	2810
	5, p.	10 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{9}{10}$ -	2757 +	1299	2808 $\frac{3}{4}$	2818
21	8 $\frac{1}{4}$, m.	10 $\frac{4}{10}$	86 $\frac{1}{2}$	2743	1349 —	2832 $\frac{1}{4}$	2823
	12, m.	10 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{9}{10}$ +	2743	1333	2820 $\frac{1}{4}$	2810
22	10 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{1}{2}$	86 $\frac{6}{10}$	2745	1319	2811 $\frac{3}{4}$	2746
	6, p.	10 —	86 $\frac{1}{2}$	2770 —	1266	2797	2740
	10, p.	Idem	Idem	2774	1265	2800 $\frac{1}{4}$	2744
23	10, m.	10 $\frac{1}{4}$	86 $\frac{3}{4}$	2756	1303	2810 $\frac{3}{4}$	2777
	12, m.	10 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{6}{10}$	2757	1290	2802	2778
	2 $\frac{1}{2}$, p.	10	86 $\frac{6}{10}$ -	2769	1275	2802 $\frac{3}{4}$	2729
	5, p.	10 —	86 $\frac{1}{2}$ +	2772 $\frac{1}{2}$	1265	2798 $\frac{3}{4}$	2778
	7, p.	10 —	86 $\frac{1}{2}$	2773	1262	2797	2779
	10, p.	10	Idem	2774	1265	2800 $\frac{1}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1760 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
23	12, p.	10 +	$86\frac{1}{2}$ —	Idem	1270	2804	2776
24	12, m.	$10\frac{2}{10}$ —	$86\frac{1}{2}$	2755 +	1301	$2808\frac{1}{4}$	2768
	$3\frac{1}{2}$, p.	10	$86\frac{1}{2}$ —	2765	1285	$2806\frac{1}{4}$	2775
	5, p.	$10\frac{1}{10}$ —	$86\frac{1}{2}$ —	Idem	1289	$2809\frac{1}{4}$	2784
	12, p.	$10\frac{1}{4}$	$86\frac{3}{10}$	$2752\frac{1}{2}$	1309	$2811\frac{3}{4}$	2811
25	8, m.	$10\frac{1}{2}$ —	$86\frac{1}{10}$	$2742\frac{1}{2}$	1351	$2833\frac{1}{4}$	2827
	10, m.	$10\frac{1}{4}$	Idem	2741 +	1337	$2821\frac{1}{4}$	2824
	2, p.	10	86 —	2769 —	1270	2799	
	10, p.	$10\frac{1}{10}$	$85\frac{9}{10}$	2774	Idem	2804	2757
26	8, m.	$10\frac{2}{10}$	$85\frac{9}{10}$	2748	1312	$2809\frac{1}{2}$	2745
	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{10}$ +	86	2745	1216	$2734\frac{1}{2}$	2760
	$4\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{10}$ +	86	2746	1309	$2805\frac{1}{4}$	2779

Nutationes penduli centroscopici				1761 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
27	9 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{6}{10}$	86	2742	1349	2831 $\frac{1}{4}$	2848
	12, m.	10 $\frac{2}{10}$	85 $\frac{9}{10}$	2741 +	1335	2819 $\frac{3}{4}$	2859
28	12, m.	Idem	85 $\frac{9}{10}$ —	2742 —	1339	2823 $\frac{3}{4}$	2814
	10, p.	10	86 $\frac{2}{10}$	2749	1310	2809	2793
29	12, m.	10 $\frac{1}{10}$ +	86 $\frac{4}{10}$	2745 —	1321	2813 $\frac{1}{4}$	2810
	9, p.	10 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{1}{4}$	2746	1318	2812	2811
30	5, p.	10 —	86 $\frac{1}{2}$	2767 +	1275	2800 $\frac{3}{4}$	2770
31	9, m.	10 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{4}{10}$				2770
	1, p.	10 —	86 $\frac{2}{10}$	2774 +	1363	2873 $\frac{3}{4}$	Idem
Ianuarius 1761							
1	8 $\frac{3}{4}$, m.	10 $\frac{2}{10}$ —	85 $\frac{7}{10}$	2747	1321	2815 $\frac{1}{4}$	2795
	3 $\frac{1}{4}$, p.	9 $\frac{3}{4}$	85 $\frac{4}{10}$	2778	1350	2868	Idem
	5, p.	Idem	85 $\frac{1}{2}$ —	2781 +	1251	2796 $\frac{3}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	1, p.	10 —	$85\frac{2}{10}$	$2742\frac{1}{2}$	1330	$2817\frac{1}{2}$	2833
6		$9\frac{9}{10}$	$85\frac{9}{10}$	$2776\frac{1}{2}$	1262	$2800\frac{1}{2}$	2729
9	9, m.	$10\frac{1}{2}$	$85\frac{8}{10} +$	2742	1356	$2836\frac{1}{2}$	2830
17	3, p.	10	$85\frac{6}{10}$	2754	1294	2802	2840
	5, p.	$10\frac{1}{10} -$	$85\frac{1}{2}$	2756 —	1291	$2801\frac{3}{4}$	2848
30	10, m.	$10\frac{2}{10} -$	$87\frac{1}{2}$	2761	1293	$2808\frac{1}{4}$	2726
31	10, m.	10 —	Idem	2774 —	1271	$2804\frac{3}{4}$	2730
F e b r u a r i u s							
1	10, p.	10 —	87	2794	1240	$2801\frac{1}{2}$	2775
2	8, m.	$10\frac{1}{10} +$	87 —	2745 —	1319	$2811\frac{3}{4}$	2789

Nutationes penduli centroscopici				1761 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
2	1, p.	$9\frac{8}{10}$	Idem	2770	1274	2803	2775
	5, p.	$9\frac{8}{10} -$	$86\frac{9}{10} -$	2778 +	1261	$2801\frac{1}{4}$	Idem
3	9, m.	$10\frac{1}{10} +$	$87\frac{1}{10}$	2740	1332	$2816\frac{1}{2}$	2794
	2, p.	$9\frac{8}{10}$	87 +	2775	1266	2802	2792
	6, p.	$9\frac{7}{10}$	87	2787	1250	2802	2796
4	9, m.	$9\frac{9}{10}$	87 —	2786 +	1249	$2800\frac{1}{4}$	2811
	11, p.	$9\frac{9}{10}$	$86\frac{8}{10}$	2288 —	1250	2803	2818
5	10, m.	Idem	87 —	2759 —	1294	2807	2805
	1, p.	Idem	Idem	2781	1259	$2802\frac{3}{4}$	2790
6	9, m.	10	$87\frac{1}{4}$	2760 —	1294	2808	2754
	1, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{4}{10}$	2809 —	1218	2800	2750
7	1, p.	$9\frac{8}{10} +$	$87\frac{1}{10}$	2794	1240	$2801\frac{1}{2}$	2794
	6, p.	$9\frac{9}{10}$	87 —	2816	1207	$2798\frac{3}{4}$	2800

Nutationes penduli centroscopici				1761 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
8	8, m.	10 +	$87\frac{2}{10}$	2776	1269	$2805\frac{1}{2}$	2804
	10, m.	$9\frac{9}{10}$ —	$87\frac{2}{10}$ +	2794	1244	$2804\frac{1}{2}$	2802
	1, p.	$9\frac{7}{10}$	$87\frac{1}{4}$	2817	1205	$2835\frac{3}{4}$	Idem
	4, p.	Idem	$87\frac{1}{4}$	2831	1185	$2864\frac{3}{4}$	Idem
	8, p.	$9\frac{6}{10}$	Idem	$2837\frac{1}{2}$	1177	$2805\frac{1}{4}$	2800
	10, p.	$9\frac{9}{10}$ —	$87\frac{3}{10}$	2825 +	1200 —	$2802\frac{1}{2}$	2802
9	6, m.	$9\frac{9}{10}$ +	$87\frac{4}{10}$	2799	1240	$2806\frac{1}{2}$	2802
	8, m.	10	$87\frac{1}{2}$ —	2796	1244	$2806\frac{1}{2}$	Idem
	10, m.	10 +	Idem	2790	1252	$2806\frac{1}{2}$	Idem
	12, m.	10	Idem	2788	1254	2806	2799
	2, p.	10 —	Idem	2791	1247	$2779\frac{3}{4}$	2794
	6, p.	10	$87\frac{1}{2}$	2782	1264	$2807\frac{1}{2}$	2783
10	9, m.	10	Idem	2759	1298	2810	2750
	4, p.	$9\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2}$ —	2805	1220	$2797\frac{1}{2}$	2738

Nutationes penduli centroscopici				1761 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
11	9 $\frac{1}{4}$, m.	10	87 $\frac{1}{2}$	2771	1279	2807 $\frac{3}{4}$	2729
	1, p.	10	87 $\frac{1}{2}$	2773	1275	2806 $\frac{3}{4}$	Idem
	4 $\frac{1}{2}$, p.	10 +	Idem	2772	2776		2730
12	8, m.	10 $\frac{1}{10}$	87 $\frac{6}{10}$ —	2748	1322	2817	2740
	$\frac{1}{2}$, p.	9 $\frac{8}{10}$	87 $\frac{1}{2}$ —	2772	1275	2805 $\frac{3}{4}$	2742
	2, p.	9 $\frac{7}{10}$	87 $\frac{4}{10}$	2786	1259	2807 $\frac{3}{4}$	2730
	4 $\frac{3}{4}$, p.	Idem	Idem	2806	1224	2811 $\frac{1}{2}$	2740
	9, p.	9 $\frac{8}{10}$	87 $\frac{2}{10}$	2795	1240	2802 $\frac{1}{2}$	2737
13	7, m.	10 —	87 $\frac{1}{10}$	2767	1282	2806	2730
	11, m.	9 $\frac{8}{10}$ +	87 $\frac{1}{10}$	2761	1289	2805 $\frac{1}{4}$	2740
	12, m.	9 $\frac{7}{10}$	Idem	2769	1276	2803 $\frac{1}{2}$	2743
	3, p.	9 $\frac{9}{10}$ —	87 $\frac{1}{10}$ —	2772 $\frac{1}{2}$	1274	2805 $\frac{1}{2}$	2752
14	4, m.	10	87 $\frac{1}{10}$ —	2746	1328	2819 $\frac{1}{2}$	2781
	9, m.	10 $\frac{1}{10}$ —	Idem	2730 +	1345	2827 $\frac{1}{2}$	2792

Nutationes · penduli centroscopici				1761 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
14	2 $\frac{3}{4}$, p.	9 $\frac{3}{4}$	87 +	2770	1276	2804 $\frac{1}{2}$	2789
	10, p.	9 $\frac{6}{10}$	87 $\frac{1}{10}$	2768	1280	2805 $\frac{1}{2}$	2760
15	6, m.	9 $\frac{8}{10}$	Idem	2762	1290	2807	2706
	9, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{1}{10}$ +	2758 +	1294	2806	2690
	12, m.	9 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{2}{10}$	2759	1292	2805 $\frac{1}{2}$	Idem
	11, p.	10 —	87 $\frac{2}{10}$ —	2734 +	1345	2820 $\frac{1}{4}$	2755
16	7, m.	10 $\frac{1}{10}$ —	87	2730	1378	2841	2750
	11, m.	10 —	87	2717 +	1360	2814 $\frac{1}{2}$	2748
	4, p.	9 $\frac{7}{10}$	87 $\frac{2}{10}$	2774	1268	2802 $\frac{1}{2}$	2755
	6, p.	9 $\frac{9}{10}$ —	87 $\frac{1}{10}$	2768	1278	2804	2758
	8, p.	9 $\frac{9}{10}$	87 $\frac{1}{10}$	2759 +	1291 +	2804 $\frac{3}{4}$	2761
	10, p.	9 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{1}{10}$	2753	1302 +	2807	2764
17	6, m.	10	86 $\frac{6}{10}$	2733 —	1345	2819 $\frac{1}{4}$	2770
	8, m.	10 +	Idem	2730 —	1344	2815 $\frac{1}{2}$	2771

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
17	$10\frac{1}{2}, m.$	$9\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{10}$	2754	1300	$2807\frac{1}{2}$	2765
	$9\frac{6}{10} -$	$9\frac{6}{10} -$	$86\frac{1}{10}$	$2797\frac{1}{2}$	1234	$2800\frac{1}{2}$	2748
18	$7\frac{1}{4}, m.$	$9\frac{9}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2758	1294	2806	2760
	$1\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{1}{2} +$	Idem	$2807\frac{1}{2}$	1220	2800	2758
	3, p.	$9\frac{1}{2} -$	Idem	2815 +	1206 —	2796	Idem
19	8, m.	$9\frac{9}{10}$	Idem	2767	1280	$2804\frac{1}{2}$	2804
	$3\frac{1}{4}, p.$	$9\frac{1}{2} -$	$86\frac{7}{10}$	2806 —	1224	$2801\frac{1}{2}$	2810
20	8, m.	$9\frac{9}{10} -$	$86\frac{1}{2}$	2768	1280	$2805\frac{1}{2}$	2789
	5, p.	$9\frac{1}{2} -$	Idem	2805 —	1225	$2801\frac{1}{4}$	2762
26	8, m.	$9\frac{8}{10}$	$87\frac{1}{10} +$	2754	1300	$2806\frac{1}{2}$	2814
Martius							
4	11, m.	$10\frac{1}{10} -$	88	2766	1280	$2803\frac{1}{2}$	2845
	$6\frac{1}{2}, p.$	$9\frac{9}{10} +$	Idem	2792	1242	2801	2840

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
5	6 $\frac{3}{4}$, m.	10 $\frac{1}{10}$	Idem	2781	1259	2802 $\frac{3}{4}$	2831
	8 $\frac{1}{4}$, m.	10 $\frac{1}{10}$ +	88 +	2776	1264	2801 $\frac{1}{2}$	Idem
	10, m.	10 $\frac{1}{10}$	Idem	2777 +	1264	2802 $\frac{1}{2}$	Idem
	12, m.	10	88 +	2781 +	1257	2801 $\frac{1}{4}$	2830
	3, p.	Idem	88 $\frac{1}{10}$	2783	1255	2801 $\frac{3}{4}$	Idem
	5 $\frac{3}{4}$, p.	10 $\frac{1}{10}$	88 +	2780 —	1257	2807 $\frac{3}{4}$	2831
	8, p.	Idem	88 $\frac{2}{10}$ —	Idem	1260 —	2802 $\frac{1}{2}$	2834
6	3 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{1}{10}$	88 $\frac{2}{10}$	2774	1268	2802 $\frac{1}{2}$	2839
	7 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{2}{10}$	88 $\frac{1}{2}$	2767	1275	2800 $\frac{3}{4}$	2843
	1, p.	10 $\frac{1}{10}$	88 $\frac{1}{10}$	2778	1266	2805	2845
	5 $\frac{3}{4}$, p.	Idem	88 $\frac{2}{10}$	2775	1270	2805	2846 —
8	8, m.	10 $\frac{3}{10}$	88 $\frac{3}{10}$	2749	1310	2809	2823
	1 $\frac{3}{4}$, p.	10 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{1}{4}$	2751	1309	2810 $\frac{1}{4}$	2824

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	7, m.	$10\frac{4}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2740	1332	$2816\frac{1}{2}$	2835
	10, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{3}{10}$	2738	1331	$2803\frac{3}{4}$	2839
	12, m.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2749	1312	$2810\frac{1}{2}$	2840
	$6\frac{1}{2}$, p.	Idem	$88\frac{1}{4}$	2758 +	1297	$2808\frac{1}{4}$	2842
10	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2741	1325 —	$2812\frac{1}{4}$	2852
	8, m.	$10\frac{4}{10}$	Idem	2740	1330 —	2815	2754
	$9\frac{3}{4}$, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{3}{10}$	2740 —	1333	$2817\frac{1}{4}$	2755
	3, p.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{2}{10}$	$2742\frac{1}{2}$	1320	2810	2852
	$5\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2755	1300 +	$2807\frac{1}{2}$	2753
	10, p.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{3}{10}$	2745	1313	$2807\frac{1}{4}$	2856
11	$5\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{4}{10}$	$88\frac{4}{10}$	2737	1340	$2819\frac{1}{2}$	2862
	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{10}$ +	$88\frac{1}{4}$	2735	1333	$2812\frac{1}{4}$	Idem
	$10\frac{1}{2}$, m.	10 +	$88\frac{2}{10}$	2747	1312	$2808\frac{1}{2}$	2860
	1, p.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{10}$ +	2758 +	1295	$2806\frac{3}{4}$	2859

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
11	5, p.	10	$88\frac{2}{10}$	2774	1272	$2805\frac{1}{2}$	2856
	$9\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{10}$	$88\frac{1}{10} +$	2767	1281	$2805\frac{1}{4}$	2861
12	7, m.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2745	1315	$2808\frac{3}{4}$	2875
	8, m.	$10\frac{2}{10} +$	$88\frac{1}{4}$	2743	1316	$2807\frac{1}{2}$	Idem
	9, m.	$10\frac{1}{10} +$	Idem	2745	1317	$2805\frac{3}{4}$	Idem
	10, m.	$10 +$	$88\frac{2}{10}$	2752	1306	2804	2874
	11, m.	10	Idem	2758	1298	2809	Idem
	12, m.	10 —	$88\frac{1}{10}$	2762 —	1290	2807	Idem
13	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2743	1325	$2806\frac{3}{4}$	2882
	$9\frac{3}{4}$, m.	$10\frac{2}{10}$	Idem	Idem	1323	$2812\frac{3}{4}$	2884
	12, m.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2743	1320	$2810\frac{1}{2}$	2882
	4, p.	$10\frac{3}{10}$	$88\frac{1}{10}$	2743 +	1320 +	$2810\frac{1}{2}$	2880
	6, p.	$10\frac{2}{10}$	$88\frac{2}{10}$	2748	1311	$2808\frac{3}{4}$	Idem
	10, p.	$10\frac{4}{10}$	$88\frac{1}{4}$	2744	1320	$2811\frac{1}{2}$	2885

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
14	5 $\frac{3}{4}$, m.	10 $\frac{1}{2}$ —	88 $\frac{3}{10}$	2736 +	1345	2822 $\frac{1}{4}$	2891
	10, m.	10 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{1}{4}$	2730 +	1340	2812 $\frac{1}{2}$	Idem
	3 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{1}{10}$	Idem	2745 —	1316	2805	Idem
	5, p.	10 $\frac{1}{10}$ +	88 $\frac{2}{10}$ —	2748	1310	2808	2891 —
	6, p.	10 $\frac{2}{10}$	88 $\frac{1}{4}$	2749	1310	2809	Idem
15	6 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{1}{2}$	88 $\frac{4}{10}$	2727	1360	2823 $\frac{1}{2}$	2896
	8, m.	10 $\frac{4}{10}$ +	Idem	2727 —	1353	2826 $\frac{3}{4}$ —	Idem
	10, m.	10 $\frac{2}{10}$	88 $\frac{2}{10}$ +	2731	1335	2811 $\frac{3}{4}$	2894
	3, p.	10 $\frac{1}{10}$ +	86 $\frac{1}{10}$ +	2743 +	1319	2809 $\frac{3}{4}$ +	2890
16	3, p.	10 $\frac{1}{10}$		2754	1302	2808	2870
19	8, m.	10 $\frac{8}{10}$	87 +	2732 $\frac{1}{2}$	1343	2817 $\frac{1}{4}$	2820
	4, p.	10 $\frac{3}{10}$ +	87	2743	1318 +	2807 $\frac{1}{2}$ +	2815

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
20	6, m.	$10\frac{2}{10}$	87 —	$2782\frac{1}{2}$	1257	$2802\frac{3}{4}$	2820
	5, p.	$10\frac{1}{10} +$	$86\frac{8}{10}$	2793	1244	$2803\frac{1}{2}$	2810
21	7, m.	$10\frac{4}{10}$	$87\frac{4}{10}$	2760 —	1293	$2807\frac{1}{4}$	2780
	$\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{1}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2759	1294	2807 —	2789
23	12, m.	$10\frac{1}{10} -$	$86\frac{8}{10} +$	2745	1315	$2808\frac{3}{4}$	2791
	$4\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$	$86\frac{9}{10}$	2744	1316	$2808\frac{1}{2}$	2792
	7, p.	$10\frac{1}{10}$	$86\frac{9}{10} +$	2746 +	1313	$2808\frac{1}{4} +$	2795
	8, p.	$10\frac{3}{10}$	$86\frac{9}{10} +$	2745	1315	$2808\frac{3}{4}$	Idem
24	5, m.	$10\frac{4}{10} +$	$86\frac{9}{10} -$	2733	1348	$2821\frac{1}{2}$	2809
	8, m.	$10\frac{4}{10} -$	$86\frac{9}{10}$	2831	1343	$2815\frac{3}{4}$	2813
	12, m.	$10\frac{1}{10} +$	$86\frac{3}{4}$	2766	1284	$2806\frac{1}{2}$	Idem
	3, p.	$10\frac{1}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2774 +	1270	2804 +	2814
	5, p.	$10\frac{1}{4}$	$86\frac{9}{10}$	2772 —	1275	$2805\frac{3}{4} -$	2816

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	6 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{4}{10}$ +	86 $\frac{9}{10}$ —	2748	1313	2810 $\frac{1}{4}$	2830
	9, m.	Idem	86 $\frac{9}{10}$	2742	1321	2810 $\frac{1}{4}$	2731
	10, m.	10 $\frac{3}{10}$	86 $\frac{8}{10}$ +	2749	1311 —	2809 $\frac{3}{4}$ —	2730
	11, m.	10 $\frac{2}{10}$	Idem	2752 $\frac{1}{2}$	1305	2808 $\frac{3}{4}$	2729
	1, p.	10 $\frac{1}{10}$ +	86 $\frac{9}{10}$	2759	1295	2807 $\frac{3}{4}$	Idem
	6, p.	10 $\frac{3}{10}$ —	86 $\frac{9}{10}$ +	2760	1294	2808	2825
26	6, m.	10 $\frac{6}{10}$	87 +	2745	1317 $\frac{1}{2}$	2810 $\frac{5}{8}$	2821
	8 $\frac{1}{4}$, m.	10 $\frac{6}{10}$	Idem	2744	1319	2810 $\frac{3}{4}$	2822
	11, m.	10 $\frac{1}{2}$ —	87 $\frac{1}{10}$ —	2748	1311	2808 $\frac{3}{4}$	2821
	12, m.	Idem	Idem	2750	1310	2810	2822
	6, p.	10 $\frac{4}{10}$ —	87 $\frac{1}{10}$	2760	1293	2807 $\frac{1}{4}$	2821
27	7, m.	10 $\frac{6}{10}$	87 +	2745 +	1316	2809 $\frac{1}{2}$ +	2833
	10, m.	10 $\frac{4}{10}$	87	2754	1305 —	2810 $\frac{1}{4}$ —	2832
	11, m.	10 $\frac{4}{10}$ —	Idem	2758	1298	2809	2833

Nutationes penduli centroscopici				1761 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
27	12, m.	$10\frac{3}{10}$	87 —	2762 +	1290	2807 +	2831
	4, p.	$10\frac{1}{4}$	Idem	2773	1275	$2806\frac{3}{4}$	2829
	6, p.	$10\frac{4}{10}$	87	2772 —	1276	$2806\frac{1}{2}$ +	Idem
28	5, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2753	1307	$2805\frac{3}{4}$	2827
	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	87 +	2751 +	1310 —	2811	2729
	9, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2753	1305 —	$2809\frac{1}{4}$ —	Idem
	$\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{3}{10}$ +	87	2765 +	1286 +	2807 +	2825
	4, p.	$10\frac{3}{10}$ +	$87\frac{1}{10}$	2763 —	1290	2808 —	2823
	10, p.	Idem	$87\frac{2}{10}$ —	2759	1296	$2808\frac{1}{2}$	2825
29	$5\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$87\frac{1}{10}$	2745	$1317\frac{1}{2}$	$2810\frac{5}{8}$	2822
	7, m.	Idem	Idem	2745	1317	$2810\frac{1}{4}$	Idem
	$6\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{4}{10}$ +	Idem	2771 +	1277 +	$2805\frac{1}{4}$ +	2815
30	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}$ —	Idem +	2763	1290	2808	2814
	$4\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{3}{10}$ +	Idem	$2772\frac{1}{2}$	1275	$2806\frac{1}{4}$	2811

Nutationes penduli centroscopici				1761 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
31	10, m.	$10\frac{6}{10} -$	$87\frac{2}{10}$	2756	1300	$2808\frac{1}{2}$	2815
	$\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{4}{10} +$	$87\frac{2}{10} -$	$2762\frac{1}{2}$	1290 +	$2807\frac{1}{2} +$	2813
	$2\frac{2}{3}$, p.	Idem	$87\frac{2}{10}$	2767 —	1285	$2808\frac{1}{4} -$	2811
Aprilis							
1	8, m.	$10\frac{3}{4}$	$87\frac{2}{10} +$	2754	1305	$2810\frac{1}{4}$	2710
	$11\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$87\frac{3}{10}$	2758	$1297\frac{1}{2}$	$2808\frac{5}{8}$	
30	$6\frac{1}{2}$, m.	11 +	$87\frac{8}{10}$	2756	1300	$2808\frac{1}{2}$	2819
	1, p.	$10\frac{3}{4}$	$87\frac{3}{4}$	2767 +	1280 +	$2804\frac{1}{2} +$	2818
	8, p.	$10\frac{8}{10}$	Idem	2774 +	1270	$2804 +$	2816
Maius							
1	6, m.	11	$87\frac{8}{10}$	2761 —	1291	$2806\frac{3}{4} -$	2819
	1, p.	$10\frac{7}{10}$	$87\frac{3}{4}$	2780 —	1264	$2805\frac{1}{2} -$	2815
4	5, m.	$10\frac{9}{10}$	$87\frac{8}{10} -$	Idem	1265	$2806\frac{1}{4}$	2820

Nutationes penduli centroscopici				1761 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
4	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{5}{10} +$	$87\frac{7}{10} -$	2794	1240	$2801\frac{1}{2}$	2819
5	12, m.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{6}{10} -$	2800	1231	$2800\frac{3}{4}$	2824
6	10, m.	$10\frac{6}{10}$	$87\frac{6}{10} +$	2803 +	1228 +	$2801\frac{1}{2} +$	2830
	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$	Idem	2810	1216	$2809\frac{1}{2}$	2825
	5, m.	Idem	Idem	2814 -	1212	$2800\frac{1}{2} -$	2824
7	6, m.	$10\frac{8}{10} -$	$87\frac{7}{10}$	2800 -	1235	$2803\frac{3}{4} -$	2822
	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$	$87\frac{6}{10} +$	2808	1220	$2800\frac{1}{2}$	2813
8	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2804 -	1228	$2802\frac{1}{2} -$	2800
	1, p.	$10\frac{1}{2} +$	$87\frac{6}{10}$	2806	1224	$2801\frac{1}{2}$	2797
	5, p.	$10\frac{1}{2}$	$87\frac{6}{10} +$	Idem	Idem	$2801\frac{1}{2}$	2794
	7, p.	Idem	Idem	2812	1215	$2800\frac{3}{4}$	2790
9	6, m.	$10\frac{3}{4}$	$87\frac{7}{10}$	2798	1239	$2804\frac{3}{4}$	2785

Nutationes penduli centroscopici				1761 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	8, m.	$10\frac{6}{10} +$	$87\frac{1}{2} +$	$2797\frac{1}{2}$	1240	2805	Idem
	$\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{3}{4}$	$87\frac{1}{2}$	Idem	Idem	2805	2784
	5, p.	Idem	$87\frac{6}{10}$	$2792 +$	1246	$2805 +$	2780
10	8, m.	$10\frac{9}{10}$	$87\frac{7}{10} -$	2766	1285	$2807\frac{1}{4}$	2786
11	7, m.	$10\frac{9}{10} +$	$87\frac{7}{10}$	2765	1286	2807	2780
	$9\frac{1}{2}$, m.	11 —	Idem	2764	Idem	2806	Idem
12	10	10 +	$87\frac{6}{10} +$	$2755 +$	1295	$2808\frac{3}{4} +$	2788
	12, m.	11 —	$87\frac{6}{10}$	2754	1303	$2808\frac{3}{4}$	2790
	4, p.	11	Idem	2753	1305	$2809\frac{1}{4}$	2800
13	7, m.	$11\frac{2}{10} +$	Idem	2745	1316	$2809\frac{1}{2}$	2826
	5, p.	11 —	$87\frac{7}{10}$	$2758 +$	1295	$2806\frac{3}{4} +$	2819
14	6, m.	$11\frac{2}{10}$	$87\frac{8}{10} +$	2751	1299	$2802\frac{3}{4}$	2795
	8, m.	$11\frac{2}{10} -$	Idem	Idem	$1307\frac{1}{2}$	$2809\frac{1}{8}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 iunius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
14	6, p.	$10\frac{8}{10}$	$87\frac{8}{10}$	2765	1285	$2806\frac{1}{4}$	Idem
15	9, m.	$11\frac{1}{10}$	$87\frac{7}{10}$	2761	1291 +	$2806\frac{3}{4}$ +	2800
I u n i u s							
18	1, p.	$10\frac{6}{10}$	$87\frac{6}{10}$	2834	1188	$2802\frac{1}{2}$	2819
S e p t e m b e r							
1	$11\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{4}{10}$	$86\frac{3}{4}$				
2	7, m.	$10\frac{5}{10}$ —	$86\frac{1}{2}$ +	2817 +	1215	$2805\frac{3}{4}$ +	2784
	$4\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{4}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2820	1209	$2804\frac{1}{4}$	2800
	11, p.	$10\frac{5}{10}$ +	$86\frac{6}{10}$ —	2814	1222	2808	2805
3	6, m.	Idem	$86\frac{1}{2}$	2812	1235	$2815\frac{3}{4}$	2806
	8, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{1}{2}$ +	2808	1236	$2812\frac{1}{2}$	2814
	9, m.	Idem	Idem	$2807\frac{1}{2}$	1236	2812	2815

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	3, p.	$10\frac{1}{2} -$	$86\frac{1}{2}$	Idem	$1237\frac{1}{2}$	$2813\frac{1}{8}$	2820
4	7, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{1}{2} -$	2789	1257	$2809\frac{1}{4}$	2833
	10, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2790 +	1251	$2805\frac{3}{4} +$	2834
	12, m.	Idem	Idem	2795	1245	$2806\frac{1}{4}$	2832
	2, p.	$10\frac{1}{2} -$	$86\frac{1}{2} -$	2797	1243	$2806\frac{3}{4}$	Idem
5	7, m.	$10\frac{6}{10} +$	Idem	2779	1278	2815	2835
	12, m.	$10\frac{1}{2} +$	Idem	2787 —	1267 —	$2814\frac{3}{4} -$	2732
	4, p.	$10\frac{1}{2}$	$86\frac{1}{10}$	2792	1250	2807	2829
	12, p.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2782 —	1266	2809 —	2827
6	7, m.	$10\frac{8}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2776	1280 —	$2813\frac{1}{2} -$	2825
	9, m.	$10\frac{3}{4}$	Idem	2776 —	1276	$2810\frac{1}{2} -$	2824
	3, p.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{6}{10}$	2782	1265	$2808\frac{1}{4}$	2818
	$5\frac{1}{2}$, p.	Idem	$86\frac{3}{4}$	2785	1260	$2807\frac{1}{2}$	2815

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	6, m.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2776	1277	$2811\frac{1}{4}$	2812
	9, m.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{8}{10}$	2775	1277	$2810\frac{1}{4}$	2811
	4, p.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{8}{10}$	2778 +	1267	$2805\frac{3}{4}$ +	2812
	6, p.	Idem	87 —	Idem	1268	$2806\frac{1}{2}$	Idem
	9, p.	$10\frac{3}{4}$	$86\frac{8}{10}$	2776	1274	2809	2814
8	4, m.	$10\frac{3}{4}$	87	2775 —	1277	$2810\frac{1}{4}$ —	2812
	7, m.	$10\frac{8}{10}$	87	Idem	1277	$2810\frac{1}{4}$	2814
	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$ —	$86\frac{9}{10}$	2781	1264	$2806\frac{1}{2}$	2715 —
	12, m.	$10\frac{6}{10}$ —	$86\frac{9}{10}$ —	2784	1260	$2809\frac{1}{2}$	Idem
	2, p.	Idem	Idem	2787 —	1256	$2806\frac{1}{2}$ —	Idem
9	$6\frac{1}{4}$, m.	Idem	Idem	2778	1273	$2810\frac{1}{4}$	Idem
	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$ +	$86\frac{8}{10}$	2783	1262	2807	2815
	12, m.	$10\frac{6}{10}$ —	$86\frac{7}{10}$ +	2788 +	1255	$2806\frac{3}{4}$ +	Idem
	$3\frac{1}{2}$, p.	Idem	$86\frac{9}{10}$	2795	1248	$2808\frac{1}{2}$	2814

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	$9\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10}$	Idem—	2787	1258	2808	Idem
10	6, m.	$10\frac{3}{4}$	Idem	$2777\frac{1}{2}$	1275	$2810\frac{1}{4}$	2811
	9, m.	$10\frac{8}{10}$	$86\frac{9}{10}$	2776 +	1272	2812 +	Idem
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{3}{4}$	2785	1259	$2806\frac{3}{4}$	2810
	4, p.	$10\frac{1}{2}$ +	$86\frac{9}{10}$	2787 —	1255 +	$2805\frac{3}{4}$	2811
	10, p.	$10\frac{6}{10}$ +	$86\frac{9}{10}$ +	2785 —	1260	$2807\frac{1}{2}$ —	2815
11	6, m.	$10\frac{8}{10}$ —	$86\frac{9}{10}$ +	2782 —	1267	$2809\frac{3}{4}$	2815
	9, m.	$10\frac{8}{10}$	$86\frac{9}{10}$	Idem	1264	$2807\frac{1}{2}$	2818
12	10, m.	$10\frac{8}{10}$	$86\frac{9}{10}$ —	2781	1265	$2807\frac{1}{4}$	2820
	2, p.	$10\frac{6}{10}$ —	Idem	2789	1255	$2807\frac{3}{4}$	Idem
	4, p.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{9}{10}$ +	2790	1253	$2807\frac{1}{4}$	Idem
13	$6\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{7}{10}$ +	$86\frac{9}{10}$	$2782\frac{1}{2}$	1264	2808	2816
	3, p.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{9}{10}$	2786 +	1256 —	$2805\frac{1}{2}$	2819

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
14	6, m.	Idem	Idem	2782	1265	$2800\frac{3}{4}$	2814
	5, p.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{9}{10} +$	2785	1259	$2806\frac{3}{4}$	2820
	12, p.	Idem	$86\frac{8}{10} +$	2777 —	1275	$2810\frac{3}{4} -$	2831
15	$6\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{8}{10}$	Idem	2775	1279	$2811\frac{3}{4}$	2840
	8, m.	$10\frac{7}{10} +$	$86\frac{7}{10} +$	Idem	1280	$2812\frac{1}{2}$	2841
	10, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2776 —	1274 +	2809	2843
	12, m.	$10\frac{6}{10} -$	$86\frac{7}{10}$	2780	1267	$2814\frac{1}{2}$	2844
	3, p.	Idem	$86\frac{6}{10} +$	2780 —	1268 +	$2808\frac{1}{2}$	Idem
	5, p.	Idem	Idem	2778 +	1270	2808 +	2845
	11, p.	$10\frac{1}{2} +$	Idem	2775 —	1281	$2813\frac{1}{4} -$	2848
16	6, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2780	1285	$2821\frac{1}{4}$	2743
	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{9}{10} +$	Idem	2769	1286	2811	2741
	11, m.	$10\frac{9}{10}$	Idem	2769 —	Idem	2811 —	2740
	3, p.	$10\frac{9}{10}$	Idem	2768	1288	$2811\frac{1}{2}$	Idem
	10, p.	$10\frac{9}{10} -$	Idem	2764	1295	$2812\frac{3}{4}$	2746

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig., obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
17	7, m.	11	$86\frac{3}{4}$	2758	1306	2815	2753
	9, m.	$10\frac{9}{10} +$	Idem —	2756	1304	$2811\frac{1}{2}$	2754
	10, m.	$10\frac{9}{10} -$	Idem	2757 +	1300 +	$2809\frac{1}{2} +$	Idem
	4, p.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{3}{4}$	2757	1304	$2812\frac{1}{2}$	2855
	6, p.	Idem	$85\frac{7}{10}$	2755	1308	$2813\frac{1}{2}$	2856
	10, p.	$10\frac{9}{10} +$	Idem +	2752	1314	2815	2858
18	$6\frac{1}{2}$, m.	11	Idem	2745	1324	$2815\frac{1}{2}$	2845
	8, m.	Idem	Idem	Idem	1324 +	$2815\frac{1}{2} +$	2842
	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{9}{10} +$	Idem —	2743	1324	$2813\frac{1}{2}$	2841
	2, p.	Idem	Idem	Idem	1323	$2812\frac{3}{4}$	Idem
	4, p.	Idem	$86\frac{7}{10}$	2744 +	1320	$2811\frac{1}{2} +$	2844
	6, p.	$10\frac{8}{10}$		2749	1314 +	2812 +	2849
19	8, m.	11 +	$86\frac{1}{2} +$	2736 —	$1337\frac{1}{2}$	$2816\frac{5}{8} -$	2855
	12, m.	$10\frac{9}{10}$	Idem	$2737\frac{1}{2}$	1330 +	$2812\frac{1}{2} +$	Idem
	2, p.	$10\frac{8}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2740	1327	$2812\frac{3}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
19	5, p.	$10\frac{7}{10} +$	Idem	2741	1325 +	$2812\frac{1}{4} +$	Idem
	$9\frac{1}{4}, p.$	Idem	Idem	2739 +	1329 +	$2811\frac{1}{4} +$	2860
20	6, m.	$11\frac{1}{10}$		2736	1345 —	$2822\frac{1}{2} —$	2868
	8, m.	$11\frac{1}{10} +$	$86\frac{1}{2} +$	2832 —	1346	2819 —	2870
	1, p.	11 —	$86\frac{1}{2}$	2733 —	1339	$2814\frac{3}{4} —$	Idem
	4, p.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{1}{2} —$	2735	1335	$2813\frac{3}{4}$	2868
	7, p.	$10\frac{3}{4}$	$86\frac{1}{2}$	2736	1332	$2812\frac{1}{2}$	2870
21	7, m.	$11\frac{1}{10} —$	Idem	2728	1359	$2824\frac{3}{4}$	2871
	8, m.	$11\frac{1}{10}$	Idem	2724 —	1356	$2818\frac{1}{2} —$	Idem
	10, m.	$10\frac{9}{10} —$	$86\frac{1}{2}$	2724	1353	$2816\frac{1}{4}$	2870
	1, p.	$10\frac{7}{10}$	Idem	2736 +	1333	$2813\frac{1}{4} +$	2862
22	7, m.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2742	1324	$2812\frac{1}{2}$	2850
	10, m.	Idem	$86\frac{7}{10}$	2741 —	1326	2813 —	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
22	3, p.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2743	1321 +	$2811\frac{1}{4} +$	2849
23	3, m.	11 —	$86\frac{7}{10}$	2734	1339	$2815\frac{3}{4}$	2867
	8, m.	Idem	Idem	2732	1340	$2814\frac{1}{2}$	2869
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{6}{10}$	2742 +	1323 +	$2811\frac{3}{4} +$	2867
	6, p.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2742 —	1325	$2813\frac{1}{4} -$	2872
	10, p.	$10\frac{7}{10} +$	Idem	Idem	1324	$2812\frac{1}{2}$	2875
24	6, m.	$10\frac{9}{10} +$		2732 +	1341	$2815\frac{1}{4} +$	2880
	8, m.	Idem	Idem	2732 +	1339	$2813\frac{3}{4} +$	2883
	10, m.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{6}{10}$	2740	1327	$2812\frac{3}{4}$	Idem
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2751	1311	$2811\frac{3}{4}$	2881
	5, p.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{6}{10}$	2746	1317	$2811\frac{1}{4}$	2882
	8, p.	$10\frac{6}{10} +$	$86\frac{6}{10} +$	2747 +	1315	$2810\frac{3}{4} +$	2886
25	6, m.	$10\frac{9}{10} +$	$86\frac{1}{2} +$	2733 —	1340 +	$2815\frac{1}{2}$	2894

Nutationes penduli centroscopici				1761 septemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
25	9, m.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2736	1333	$2813\frac{1}{4}$	Idem
26	6, m.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2748	1387	$2813\frac{1}{4}$	2891
	11, m.	$10\frac{5}{10} +$	$86\frac{1}{2} -$	2756	1304	$2811\frac{1}{2}$	2890
	2, p.	$10\frac{1}{2}$	$86\frac{4}{10}$	2766	1282	2805	2885
	$4\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2761 +	1297	$2811\frac{1}{4} +$	Idem
	9, p.	Idem	Idem	2747 +	1317	$2812\frac{1}{4} +$	2884
27	5, m.	$10\frac{8}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2734 +	1337	$2814\frac{1}{4} +$	2879
	10, m.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2734	1337	$2814\frac{1}{4}$	2875
	12, m.	$10\frac{7}{10}$	Idem	2741	1325	$2812\frac{1}{4}$	2870
	$4\frac{1}{3}, p.$	$10\frac{3}{4}$	Idem	2743 +	1321	$2811\frac{1}{4} +$	2864
28	7, m.	11		2734 +	1336 +	$2813\frac{1}{2} +$	2845
30	10, m.	Idem	$86\frac{6}{10}$	2731 +	1341	$2814\frac{1}{4}$	2824

Nutationes penduli centroscopici				1761 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
October							
1	1, p.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{6}{10}$	2735	1334	2813	2795
2	3, p.	$10\frac{3}{4}$	$86\frac{1}{2}$	Idem	1335 —	$2813\frac{3}{4}$ —	2793
	4, p.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2737 +	1330	2812 +	Idem
	5, p.	$10\frac{6}{10}$	Idem	2737 —	1371	$2842\frac{3}{4}$ —	2794
	9, p.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{1}{2} +$	2731	1344	$2816\frac{1}{2}$	2799
3	6, m.	11	$86\frac{3}{4}$	$2728\frac{1}{2}$	1351	$2819\frac{1}{4}$	2799
	7, m.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{6}{10}$	2730	1343	$2814\frac{3}{4}$	2895
	8, m.	$10\frac{7}{10}$	Idem	$2731\frac{1}{2}$	1340	2814	2796
	9, m.	$10\frac{7}{10} +$	Idem	2732 —	1339	$2813\frac{3}{4}$ —	Idem
	10, m.	$10\frac{7}{10}$	Idem	2733	1336	$2812\frac{1}{2}$	Idem
	11, m.	Idem	Idem	2733 —	1336 +	$2812\frac{1}{2}$	Idem
	12, m.	Idem	Idem	2735 +	1334 +	2813 +	Idem
	4, p.	$10\frac{6}{10} +$	$86\frac{6}{10}$	2742	$1322\frac{1}{2}$	$2811\frac{3}{8}$	2795
	5, p.	$10\frac{6}{10} +$	Idem	2743	1320	$2810\frac{1}{2}$	2798

Nutationes penduli centroscopici				1761 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	8, p.	$10\frac{6}{10} -$	$86\frac{8}{10} -$	2744 +	1318	2810 +	2800
	9, p.	Idem	Idem	Idem	Idem	2810	
	$10\frac{1}{4}, p.$	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{1}{2}$	2742	1323	$2811\frac{3}{4}$	
4	7, m.	$10\frac{3}{4}$	$86\frac{6}{10}$	2734	1337 +	$2814\frac{1}{4} +$	Idem
	8, m.	$10\frac{8}{10} +$	Idem	2735	1335 —	$2813\frac{3}{4} -$	Idem
	$9\frac{1}{3}, m.$	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{7}{10}$	2733	1337 +	$2813\frac{1}{4} +$	2803
	$10\frac{1}{3}, m.$	$10\frac{9}{10} +$	$86\frac{6}{10}$	2732	1340	$2814\frac{1}{2}$	Idem
	12, m.	Idem	Idem	2731 —	$1342\frac{1}{2}$	$2815\frac{3}{8} -$	Idem
	2, p.	11 —	Idem	2730	1339	$2811\frac{3}{4}$	2802
	4, p.	11	$86\frac{6}{10} +$	Idem	1343	$2814\frac{3}{4}$	2801
	10, p.	$10\frac{9}{10} +$	$86\frac{6}{10} +$	2730	1344	$2815\frac{1}{2}$	
5	7, m.	$11\frac{1}{10} -$	$86\frac{6}{10}$	2728	1348	$2316\frac{1}{2}$	2799
	10, m.	11	Idem	2727	1348	$2815\frac{1}{2}$	Idem
6	4, p.	$10\frac{9}{10} +$	$86\frac{1}{2} +$	2721	1355	$2814\frac{3}{4}$	2800

Nutationes penduli centroscopici				1761 october	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
15	4, p.	$11\frac{1}{10}$	$86\frac{8}{10}$	2716	1371	$2821\frac{3}{4}$	2806
16	$3\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{10}$	$86\frac{3}{4}$	2714 +	1375 —	$2822\frac{3}{4}$	2839
	6, p.	11 —	$86\frac{7}{10}$	2715	1367 —	$2817\frac{3}{4}$ —	2841
	10, p.	$10\frac{9}{10}$ +	Idem	2719	1373	$2826\frac{1}{4}$	2850
17	$7\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{9}{10}$ —	$86\frac{1}{2}$ +	2714	1384	$2829\frac{1}{2}$	2860
	10, m.	$11\frac{1}{10}$ —	Idem	2709	1391	$2829\frac{3}{4}$	2863
	12, m.	11	$86\frac{4}{10}$	Idem	1389	$2828\frac{1}{4}$	2864
	4, p.	$10\frac{9}{10}$ +	Idem	Idem	1383	$2823\frac{3}{4}$	2861
	10, p.	$10\frac{6}{10}$ —	$86\frac{2}{10}$	2728	1319	$2794\frac{3}{4}$	2853
18	8, m.	$10\frac{7}{10}$ —	$86\frac{2}{10}$	2732	1309	$2791\frac{1}{4}$	2850
	10, m.	$10\frac{7}{10}$ +	Idem	2743	1317	$2808\frac{1}{4}$	Idem
19	11, m.	$10\frac{9}{10}$	$86\frac{4}{10}$	2728 +	1353	$2820\frac{1}{4}$ +	2858
	4, p.	Idem	Idem	2728	1350	2818	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 novemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
20	7 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{3}{4}$	86 $\frac{1}{2}$ —	2725	1359 +	2821 $\frac{3}{4}$ +	2864
	7, p.	10 $\frac{1}{2}$	83 $\frac{4}{10}$	2782	1265	2808 $\frac{1}{4}$	2860
	10, p.	Idem	86 $\frac{4}{10}$	2780	1272	2811 $\frac{1}{2}$	Idem
21	6, m.	10 $\frac{1}{2}$ +	86 $\frac{3}{10}$	2767 $\frac{1}{2}$	1295	2816 $\frac{1}{4}$	2852
	10, m.	10 $\frac{7}{10}$	86 $\frac{4}{10}$	2756	1309 +	2815 $\frac{1}{4}$ +	2850
	2 $\frac{1}{4}$, p.	Idem	Idem	2753 +	1309 +	2812 $\frac{1}{4}$ +	2845
November							
1	8, m.	11 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{8}{10}$	2731	1345	2817 $\frac{1}{4}$	2819
	1 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{8}{10}$ +	86 $\frac{7}{10}$	2749 +	1311 +	2809 $\frac{3}{4}$ +	2812
2	7, m.	10 $\frac{8}{10}$ —	86 $\frac{6}{10}$ +	2756	1308	2814 $\frac{1}{2}$	2804
5	12, m.	11	86 $\frac{3}{4}$	2752 —	1320 —	2819 $\frac{1}{2}$ —	2775
7	7, m.	10 $\frac{6}{10}$	86 $\frac{4}{10}$	2765	1296	2814 $\frac{1}{2}$	2775

Nutationes penduli centroscopici				1761 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	12, m.	$10\frac{8}{10} +$	$86\frac{7}{10}$	2759	1300	$2811\frac{1}{2}$	2776
	5, p.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{3}{4}$	2764	1290	2809	2783
13	12, m.	11	$88\frac{6}{10}$	2731 —	1345	$2827\frac{1}{4}$ —	2787
	5, p.	$10\frac{3}{4}$	Idem	2735	1335	$2813\frac{3}{4}$	2789
16	8, m.	$10\frac{7}{10}$	$86\frac{4}{10}$	2720 +	1369	$2824\frac{1}{4} +$	2818
	10, m.	$10\frac{9}{10} +$	Idem	2719	1374 +	2827 +	Idem
29	7, m.	$10\frac{7}{10}$	$85\frac{8}{10} +$	2752 —	1319	$2818\frac{3}{4}$	2853
30	7, m.	$10\frac{6}{10} -$	$85\frac{8}{10} -$	2742	1334	$2817\frac{3}{4}$	2870
	$11\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{9}{10}$	Idem	2729	1341	$2812\frac{1}{4}$	Idem
	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10}$	$85\frac{7}{10}$	2745	1318	2811	2869
December							
1	9, m.	$10\frac{6}{10}$	$85\frac{6}{10} +$	2726	1359	$2822\frac{3}{4}$	2872
	11, m.	$10\frac{8}{10}$	$85\frac{9}{10} +$	2724	1361	$2822\frac{1}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
1	1, p.	$10\frac{3}{4}$	$85\frac{8}{10}$	2732			2870
	$5\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10}$	$85\frac{3}{4}$	2755 —	1302	2809 —	2859
	7, p.	Idem	Idem	2756 +	1300	$2808\frac{1}{2}$ +	2867
	8, p.	$10\frac{3}{4}$	$85\frac{8}{10}$	2756	1300 —	$2808\frac{1}{2}$ —	Idem
	10, p.	Idem	Idem	2757	1299	$2808\frac{3}{4}$	Idem
2	$4\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{3}{4}$	$85\frac{9}{10}$ —	2752	1315	$2815\frac{3}{4}$	2865
	8, m.	$10\frac{8}{10}$	$85\frac{9}{10}$	2745	1326	2817	2864
	10, m.	$10\frac{9}{10}$ —	$85\frac{9}{10}$	2737	1340	$2819\frac{1}{2}$	Idem
	11, m.	$10\frac{7}{10}$	86	2735	1338	2816	Idem
	1, p.	$10\frac{7}{10}$	$85\frac{9}{10}$	2753	1308	$2811\frac{1}{2}$	2860
	5, p.	$10\frac{1}{2}$	$85\frac{8}{10}$	2767 —	1278	2803 —	2857
	7, p.	$10\frac{4}{10}$ +	Idem	2769	1275	$2802\frac{3}{4}$	2856 +
	8, p.	$10\frac{4}{10}$	$85\frac{9}{10}$	2770	1269 +	$2799\frac{1}{4}$ +	2845
3	$7\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$85\frac{8}{10}$ +	2758	1313	$2820\frac{1}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1761 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	9, m.	Idem	Idem	2747	1324	$2817\frac{1}{2}$	2854
	11, m.	Idem	$85\frac{9}{10}$	2740	1326	2812	Idem
	$1\frac{1}{2}$, p.	Idem	$85\frac{7}{10}$	2763	1290	2808	2850
	3, p.	$10\frac{6}{10}$ —	$85\frac{9}{10}$ —	2771 —	1276	$2805\frac{1}{2}$ —	2848
	5, p.	$10\frac{6}{10}$	$85\frac{3}{4}$	2777 —	1261	$2800\frac{1}{4}$ —	2846
4	$8\frac{1}{3}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$85\frac{7}{10}$	2745 +	1328	$2818\frac{1}{2}$ +	2845
	10, m.	Idem	$85\frac{9}{10}$ —	2736	1341	$2819\frac{1}{4}$	Idem
	12, m.	$10\frac{6}{10}$ —	Idem	2741 +	1324	$2811\frac{1}{2}$ +	2843
	6, p.	$10\frac{1}{2}$ +	$85\frac{7}{20}$	$2767\frac{1}{2}$	1287	$2810\frac{1}{4}$	2839
	8, p.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2769	Idem	$2811\frac{3}{4}$	Idem
	3, p.	Idem	Idem	2768	1293	$2815\frac{1}{4}$	2836
5	9, m.	$10\frac{3}{4}$	$85\frac{8}{10}$ +	2736 —	1342	2820	2833
	1, p.	$10\frac{7}{10}$ —	$85\frac{8}{10}$	2762 —	1295	$2810\frac{3}{4}$ —	2828
6	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$	$85\frac{8}{10}$	2759	1305	$2815\frac{1}{4}$	2820

Nutationes penduli centroscopici				1761 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	12 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{4}{10}$	85 $\frac{7}{10}$ +	2781	1271	2811 $\frac{3}{4}$	2819
	8, p.	10 $\frac{4}{10}$ +	85 $\frac{8}{10}$	2814 —	1232	2815 $\frac{1}{2}$ —	2853
8	6 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{1}{2}$	85 $\frac{8}{10}$ +	2783	1268	2811 $\frac{1}{2}$	2839
	9, m.	10 $\frac{6}{10}$	86 $\frac{1}{10}$	2772 +	1281	2810 $\frac{1}{4}$ +	2844
	12, m.	10 $\frac{6}{10}$	85 $\frac{8}{10}$ +	2771	1285	2812 $\frac{1}{4}$	2846
	4 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{6}{10}$	85 $\frac{9}{10}$	2788	1259	2809 $\frac{3}{4}$	2849
	10, p.	10 $\frac{6}{10}$	85 $\frac{9}{10}$	2785	1264	2810 $\frac{1}{2}$	2852
9	3, m.	10 $\frac{6}{10}$ +	85 $\frac{9}{10}$ —	2779 +	1275	2812 $\frac{3}{4}$	2854
	9, m.	10 $\frac{6}{10}$	85 $\frac{1}{10}$	2768	1292 +	2814 $\frac{1}{2}$ +	2856
	8 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{3}{4}$	86	2772 $\frac{1}{2}$	1266	2799 $\frac{1}{2}$	Idem
	10 $\frac{1}{2}$, p.	Idem	86 +	2773 +	1274	2806 +	Idem
10	8, m.	10 $\frac{8}{10}$	86	2758	1323	2827 $\frac{3}{4}$	2860
	10 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{9}{10}$ —	85 $\frac{9}{10}$ +	2739	1342	2823	

Nutationes penduli centroscopici				1761 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
10	12 $\frac{1}{4}$, m.	10 $\frac{8}{10}$ +	85 $\frac{9}{10}$	2743 —	1325 +	2814 $\frac{1}{4}$	2858
	3, p.	10 $\frac{9}{10}$ +	85 $\frac{9}{10}$ —	2754 +	1298	2805 +	2854
	5, p.	10 $\frac{9}{10}$	85 $\frac{9}{10}$ —	2755 +	1299	2806 $\frac{3}{4}$ +	Idem
	7 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{7}{10}$	85 $\frac{8}{10}$ +	Idem	1304	2810 $\frac{1}{2}$	Idem
	9 $\frac{1}{4}$, p.	10 $\frac{7}{10}$	85 $\frac{8}{10}$	Idem	1310 +	2815 +	Idem
	10, p.	Idem	85 $\frac{8}{10}$	2755	1312	2816 $\frac{1}{2}$	Idem
11	7, m.	10 $\frac{8}{10}$ +	85 $\frac{8}{10}$	2739	1348	2827 $\frac{1}{2}$	2851
	8, m.	Idem	86	2731 +	1358	2827	Idem
	9 $\frac{1}{2}$, m.	Idem	85 $\frac{8}{10}$ +	2724 +	1376	2833 $\frac{1}{2}$ +	2852
	11, m.	Idem	Idem	2719 +	1367	2821 $\frac{3}{4}$ +	2850
	1, p.	11 —	85 $\frac{9}{10}$ —	2735	1335	2813 $\frac{3}{4}$ +	2748
	10, p.	10 $\frac{3}{4}$	85 $\frac{7}{10}$	2752	1313	2814 $\frac{1}{4}$	2745
12	6 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{8}{10}$ +	85 $\frac{8}{10}$ +	2740	1340	2822 $\frac{1}{2}$	2743
	1, p.	11	85 $\frac{9}{10}$ +	2744	1321	2812 $\frac{1}{4}$	2742

Nutationes penduli centroscopici				1762 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
19	6, m.	$10\frac{6}{10} -$	$86\frac{1}{10}$	2780	1278	2816	2742
	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$86\frac{1}{10} -$	2774 +	1278 +	2810 +	2735
	$2\frac{1}{2}$, p.	Idem	$86\frac{6}{10} -$	2785	1261	$2808\frac{1}{4}$	2730
	$11\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2}$	$85\frac{3}{4}$	2790	1261	$2813\frac{1}{4}$	2728
20	10, m.	$10\frac{7}{10} +$	86 —	2746 +	1335	$2824\frac{3}{4} +$	Idem
	2, p.	$10\frac{4}{10}$	$85\frac{6}{10}$	2756	1300	$2808\frac{1}{2}$	2723
	5, p.	$10\frac{4}{10}$	$85\frac{6}{10}$	2776	1271	$2806\frac{3}{4}$	2724
	10, p.	$10\frac{5}{10} -$	Idem	2781	1268	$2809\frac{1}{2}$	2825
21	10, m.	$10\frac{7}{10}$	$85\frac{7}{10}$	2744	1335	$2822\frac{3}{4}$	2832
	6, p.	$10\frac{6}{10}$		2768	1387	$2885\frac{3}{4}$	2828
22	3, m.	$10\frac{1}{2} +$	$85\frac{7}{10}$	2754 +	1319	$2820\frac{3}{4} +$	2754
Ianuarius 1762							
18	12, m.	$10\frac{1}{2} -$	$85\frac{6}{10} -$	2752	1314	2815	2829

Nutationes penduli centroscopici				1762 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
31	4 $\frac{1}{4}$, p.	10 $\frac{9}{10}$ +	87 $\frac{2}{10}$	2845	1179	2806 $\frac{3}{4}$	2810
	6 $\frac{1}{4}$, p.	Idem	87 $\frac{1}{10}$	2847 $\frac{1}{2}$	1169	2801 $\frac{1}{4}$	Idem
I u n i u s							
1	1, p.	11	87	2848	1169	2802 $\frac{1}{4}$	2810
	5, p.	11 —	Idem	2849	1165	2800 $\frac{1}{2}$	2809
2	6 $\frac{1}{4}$, m.	11 $\frac{4}{10}$ —	87 +	2848	1178	2809	2810
	8, m.	11	86 $\frac{9}{10}$	Idem	1175	2806 $\frac{3}{4}$	Idem
	9 $\frac{1}{2}$, m.	Idem	87	2850	1171	2805 $\frac{3}{4}$	Idem
	12, m.	11 —	87 —	2852 —	1166 +	2804	2810 —
	2, p.	10 $\frac{9}{10}$	Idem	2855	1162	Idem	2807
	4, p.	10 $\frac{7}{10}$	86 $\frac{9}{10}$	2856	1157 $\frac{1}{2}$	2801 $\frac{5}{8}$	2806
	6, p.	11	Idem	2856 +	1161	2804 $\frac{1}{4}$ +	Idem
	8, p.	11 $\frac{1}{10}$	86 $\frac{9}{10}$ —	2856 +	1165	2807 $\frac{1}{4}$ +	Idem
3	6, m.	11 $\frac{2}{10}$ —	86 $\frac{8}{10}$ +	2848	1180	2810 $\frac{1}{2}$	2815

Nutationes penduli centroscopici				1762 iunius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	8, m.	$11\frac{1}{10} +$	Idem	2845	1189	$2814\frac{1}{4}$	2817
	1, p.	$11\frac{1}{10}$	Idem	2742 —	1190	2812 —	2822
4	$7\frac{1}{2}$, m.	$11\frac{1}{10} +$	$86\frac{9}{10} -$	2834	1200	$2811\frac{1}{2}$	2814
	10, m.	$11\frac{1}{10} -$	$86\frac{8}{10} +$	2835	1193	$2807\frac{1}{4}$	2813
	2, p.	11 +	Idem	2842 —	1183	$2806\frac{3}{4} -$	2809
	$5\frac{1}{2}$, p.	$11\frac{2}{10} +$	Idem	2841	1190	2811	2808
5	10, m.	$11\frac{2}{10} -$	$86\frac{8}{10}$	2835	1191 +	$2805\frac{3}{4} +$	2805
	12, m.	$11\frac{1}{10}$	$86\frac{9}{10} -$	2840	1185	$2806\frac{1}{4}$	2807
	8, p.	11	$86\frac{9}{10}$	2845	1175 —	$2803\frac{3}{4} -$	2809
6	6, m.	$11\frac{1}{10}$	87	2838	1194 —	2811 —	2810 +
	8, m.	$11\frac{2}{10} -$	$86\frac{9}{10}$	Idem	1190	2808	2811
7	$8\frac{3}{4}$, p.	11 —	$86\frac{8}{10}$	2847	1174 +	2805 +	2820
8	$6\frac{1}{4}$, m.	$11\frac{2}{10} -$	Idem	2835	1201	$2813\frac{1}{4}$	2819

Nutationes penduli centroscopici				1762 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
9	7, m.	$11\frac{4}{10}$	$86\frac{8}{10}$	2826	1217	$2816\frac{1}{4}$	2805
D e c e m b e r							
14	11, m.	$13\frac{7}{10}$	$90\frac{4}{10}$	2712	1375	$2820\frac{3}{4}$	2884
	12, m.	Idem	$90\frac{2}{10}$	$2717\frac{1}{2}$	1358	$2813\frac{1}{2}$	2889
	4, p.	Idem	$90\frac{4}{10}$	2751 +	1311	$2811\frac{3}{4}$ +	2890
	6, p.	$13\frac{1}{2}$ +	90	2754 —	1305	$2810\frac{1}{4}$ —	Idem
15	9, m.	$13\frac{3}{10}$	$90\frac{1}{4}$	2726	1360	$2823\frac{1}{2}$	2908
	12, m.	$13\frac{1}{2}$ +	90	2718	Idem	$2815\frac{1}{2}$	Idem
	2, p.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{9}{10}$	2753	1308	$2811\frac{1}{2}$	2901
16	6, m.	$13\frac{3}{10}$ —	$89\frac{8}{10}$	2767	1300	$2819\frac{1}{2}$	2895
	10, m.	$13\frac{3}{10}$	$89\frac{9}{10}$	2760 +	1300	$2812\frac{1}{2}$ +	2890
	$\frac{2}{3}$, p.	$13\frac{3}{10}$ —	Idem	2773	1279	$2809\frac{3}{4}$	2883
	3, p.	$13\frac{1}{10}$	$89\frac{7}{10}$	2782	1263	$2806\frac{3}{4}$	2881

Nutationes penduli centroscopici				1762 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
16	5 $\frac{1}{2}$, p.	13 $\frac{1}{10}$ —	Idem	2787	1254 +	2805 +	2884
	8 $\frac{1}{2}$, p.	13	89 $\frac{9}{10}$	2787 +	1251 +	2802 $\frac{3}{4}$ +	2883
17	5, m.	13	89 $\frac{8}{10}$ +	2778	1281	2816 $\frac{1}{4}$	Idem
	9, m.	13 +	Idem	2772	1291	2817 $\frac{3}{4}$	2804
	12, m.	13 $\frac{2}{10}$	Idem	2777 $\frac{1}{2}$	1275	2811 $\frac{1}{4}$	2878
	3, p.	12 $\frac{8}{10}$	89 $\frac{6}{10}$	2790	1248 —	2803 $\frac{1}{2}$ —	2879
	6, p.	12 $\frac{3}{4}$	89 $\frac{1}{2}$	2796 +	1238	2802 +	2878
	8, p.	12 $\frac{7}{10}$	89 $\frac{1}{2}$	2800	1236	2804 $\frac{1}{2}$	2778
18	10, m.	13	Idem	2787	1275	2820 $\frac{3}{4}$	2882
	12, m.	13	89 $\frac{3}{4}$	2784	1270	2814	2880 —
	5, p.	12 $\frac{9}{10}$	Idem	2810	1223	2804 $\frac{3}{4}$	2878
19	12, m.	12 $\frac{3}{4}$	89 $\frac{8}{10}$	Idem	1229	2809 $\frac{1}{4}$	2880
20	10, m.	12 $\frac{1}{2}$ +	89 $\frac{7}{10}$	2802	1247 $\frac{1}{2}$	2815 $\frac{1}{8}$	2890

Nutationes penduli centroscopici				1762 decemb.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
20	5, p.	$12\frac{6}{10} -$	$89\frac{1}{2}$	2819 +	1216	$2808\frac{1}{2} +$	2886
	$7\frac{1}{4}$, p.	$12\frac{7}{10}$	$89\frac{3}{4}$	2820 —	1220	$2812\frac{1}{2} -$	2888
	9, p.	$12\frac{7}{10}$	$89\frac{7}{10}$	Idem	1222	2814	2886
	10, p.	Idem	Idem	2819 —	Idem	2813 —	2889
21	$7\frac{1}{3}$, m.	$12\frac{8}{10}$		2794	1263	$2818\frac{3}{4}$	Idem
	10, m.	13 +	$89\frac{9}{10}$	2784	1276	$2818\frac{1}{2}$	2887
	1, p.	Idem	$89\frac{9}{10} +$	2795	1250	2810	
27	$9\frac{1}{2}$, m.	$13\frac{3}{10}$	$89\frac{8}{10} +$	2759	1315	$2822\frac{3}{4}$	2817
	12, m.	$13\frac{2}{10}$	$89\frac{9}{10} +$	2765	1235	$2843\frac{3}{4}$	2816
28	9, m.	$13\frac{1}{10}$	90	2778 +	1281	$2816\frac{1}{4} +$	2835
	11, m.	$13\frac{1}{10} +$	90	2774	1286	2816	2834
	1, p.	Idem	90	2781	1270	2811	2830
	6, p.	$13\frac{2}{10}$	90	2795	125 2	$2811\frac{1}{2}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1763 ianuar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
29	8, m.	13 +	90	2775	1286	2817	2825
31	6, m.	$13\frac{1}{10}$	Idem	2782 —	1265	$2808\frac{1}{4}$ —	2810
	10, m.	13	Idem	2783	1262 +	2807 +	2804
	12, m.	13 +	Idem	2798 +	1240	$2805\frac{1}{2}$ +	2800
	3, p.	13 +	Idem	$2802\frac{1}{2}$	1223	$2797\frac{1}{4}$	Idem
	7, p.	Idem	Idem	2815	1215	$2803\frac{3}{4}$	Idem
I a n u a r i u s 1 7 6 3							
1	6, m.	$12\frac{9}{10}$	90	2793	1262	2817	2802
	10, m.	Idem	Idem	2775 —	1268	$2803\frac{1}{2}$ —	Idem
	5, p.	$12\frac{9}{10}$ —	Idem	2711	1236	$2815\frac{1}{2}$	Idem
	$8\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2804 +	1242	2813 +	2807
2	$9\frac{1}{2}$, m.	13	90	2777 +	1288	$2820\frac{1}{2}$ +	2831
	$8\frac{2}{3}$, p.	Idem	Idem	2796 —	1255	$2814\frac{3}{4}$ —	2842

Nutationes penduli centroscopici				1763 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	8 $\frac{1}{2}$, m.	13 $\frac{1}{10}$	90 $\frac{1}{10}$	2762 $\frac{1}{2}$	1315	2826 $\frac{1}{4}$	2850
	12, m.	13 $\frac{2}{10}$ +	90	2763	1294	2811	2842
	3, p.	13	90	2783	1263	2807 $\frac{3}{4}$	2840
	8, p.	12 $\frac{9}{10}$	89 $\frac{8}{10}$ +	2790 —	1257	2810 $\frac{1}{4}$ —	2834
4	10 $\frac{1}{2}$, m.	13 $\frac{1}{10}$	89 $\frac{9}{10}$	2767 $\frac{1}{2}$	1289	2811 $\frac{3}{4}$	2816
F e b r u a r i u s							
1	8, m.	13 $\frac{4}{10}$ —	89 $\frac{3}{10}$	2706 —	1395	2829 $\frac{3}{4}$	2793
	10, m.	Idem	89 $\frac{5}{10}$ —	Idem	1400 —	2833 $\frac{1}{2}$ —	2792
	12, m.	Idem	Idem	2704	1397 +	2829 $\frac{1}{4}$ +	2782
	2, p.	13 +	89 $\frac{4}{10}$	2705 —	1383	2829 $\frac{3}{4}$ —	2775
	11, p.	Idem	Idem	2725	1354 +	2818 +	2760
2	9, m.	13 $\frac{4}{10}$	Idem	2704	1405	2837 $\frac{1}{4}$	2787
7	6, p.	13 —	89 $\frac{1}{2}$	2738 +	1328	2811 $\frac{1}{2}$ +	2815

Nutationes penduli centroscopici				1763 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
7	8, p.	Idem	Idem	2746 +	1315	2810 $\frac{3}{4}$ +	
8	12, m.	13 +	89 $\frac{6}{10}$	2744	1330	2819	2810
	4, p.	Idem	Idem	2743	1331 +	2818 $\frac{3}{4}$ +	2806
	8, p.	Idem	89 $\frac{1}{4}$	2737	1346	2824	2800
9	8, m.	13	89 $\frac{1}{2}$ +	2726	1364	2826 $\frac{1}{2}$	2780
	1 $\frac{1}{2}$, p.	13 —	89 $\frac{1}{2}$	2723	1360	2820 $\frac{1}{2}$	2785
11	8, m.	13 $\frac{1}{2}$	89 +	2620	1520	2837 $\frac{1}{2}$	2860
	11, m.	13 $\frac{1}{4}$	88 $\frac{9}{10}$	2627	1506	2834	2865
21	8, m.	12 $\frac{5}{10}$ +	88 $\frac{8}{10}$	2804	1475	2987 $\frac{3}{4}$	
	10, m.	12 $\frac{4}{10}$ +	88 $\frac{3}{4}$	2805	1475	2988	
	12, m.	Idem	88 $\frac{3}{4}$	Idem	Idem	Idem	
	4, p.	12 $\frac{4}{10}$	Idem	2797	Idem	2980 $\frac{3}{4}$	
	6, p.			2799 —	Idem	2982 $\frac{3}{4}$ —	
	8, p.	Idem	89 —	2793	Idem	2976 $\frac{3}{4}$	

Nutationes penduli centroscopici				1763 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	10, p.			2790	1465	$2966\frac{1}{4}$	
22	$7\frac{1}{2}$, m.	$12\frac{6}{10}$ —	Idem	2771 +	Idem	$2941\frac{1}{4}$ +	2778
	9, m.	$12\frac{1}{2}$	Idem	2775	Idem	$2951\frac{1}{4}$	2776
	12, m.	Idem	$89\frac{1}{10}$ —	2775	Idem	Idem	2782
	$2\frac{1}{2}$, p.	Idem	89 +	2784	Idem	$2960\frac{1}{4}$	2792
	$5\frac{1}{4}$, p.			2780 —	1495	$2970\frac{3}{4}$	2799
	7, p.	$12\frac{6}{10}$ —	$88\frac{9}{10}$	2786 +	1497	$2986\frac{1}{4}$	2803
	10, p.			2791	Idem	$2991\frac{1}{4}$	2816 +
23	7, m.	$12\frac{8}{10}$	$88\frac{9}{10}$ —	2780 —	1496	$2979\frac{1}{2}$ —	2790
	9, m.	Idem	89 —	2776	1495	$2974\frac{3}{4}$	Idem
	12, m.			2776	1495	Idem	$2787\frac{1}{2}$
	2, p.			2780	Idem	$2978\frac{3}{4}$	2790
	3, p.			2782	1494	2980	2794
	5, p.			2782	1495	$2980\frac{3}{4}$	2795

Nutationes penduli centroscopici				1763 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
23	7, p.			2785	1494	2983	2800
	10, p.			2792	1492	$2988\frac{1}{2}$	2805
24	$7\frac{3}{4}$, m.			2796	1482	2985	2807
	9, m.			2798	1489	$2992\frac{1}{2}$	2810
	12, m.			2797	1489	$2991\frac{1}{2}$	2815
	4, p.			2800	1491	$2995\frac{3}{4}$	2820
	7, p.			2810	1490	3005	Idem
	9, p.			2810	1490	Idem	2825
25	$6\frac{1}{2}$, m.			2810	1490	3005	2830
	8, m.			2816	1487	$3008\frac{3}{4}$	Idem
	10, m.	$12\frac{9}{10}$	$88\frac{9}{10}$	2806	1495	$3004\frac{3}{4}$	2825
	12, m.			2802	1496	$3001\frac{1}{2}$	2820
	3, p.			2798	1495	$2996\frac{3}{4}$	2815
	5, p.			2787	1495	$2985\frac{3}{4}$	2810
	8, p.			2784	1495	$2982\frac{3}{4}$	2810

Nutationes penduli centroscopici				1763 februar.	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
26	6, m.			2780	1494	2978	2805
	12, m.			2776	1496	$2975\frac{1}{2}$	Idem
	2, p.			2780	1496	$2979\frac{1}{4}$	2810
	6, p.			2785	1496	$2984\frac{1}{2}$	2815
	8, p.			2787	1496	$2786\frac{1}{2}$	2820
27	7, m.			2804	1496	$3003\frac{1}{2}$	2835
	11, m.			2812	1496	$3011\frac{1}{2}$	2840
	3, p.			2815	1496	$3014\frac{1}{2}$	2845
	$4\frac{1}{2}$, p.			2817	1496	$3016\frac{1}{2}$	2850
	8, p.			2825	1496	$3024\frac{1}{2}$	2860
28	7, m.			2843	1496	3042	2875
	10, m.			2846	1496	3045	Idem
	12, m.			2843	1498	3043	Idem
	6, p.			2839	1497	$3039\frac{1}{4}$	2870

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
28	8, p.			2832	1497	$3032\frac{1}{4}$	Idem
	10, p.			2835	1495	$3034\frac{1}{4}$	Idem
Martius							
1	$6\frac{1}{4}$, m.			2826	1496	$3025\frac{1}{2}$	2855
	8, m.			2823	1496	$3022\frac{1}{2}$	Idem
	10, m.			2820	1496	$3019\frac{1}{2}$	2850
	1, p.			2815	1496	$3014\frac{1}{2}$	2845
	$3\frac{1}{2}$, p.			2813	1495	$3011\frac{3}{4}$	Idem
	6, p.			2810	1495	$3008\frac{3}{4}$	2840
	8, p.			2810	1495	Idem	Idem
2	7, m.			2805	1495	$3003\frac{3}{4}$	2835
	9, m.			2803	1495	$3001\frac{3}{4}$	Idem
	10, m.	$12\frac{9}{10}$	$89\frac{2}{10}$	2806	1490	3001	2834
	$3\frac{1}{2}$, p.	13	$89\frac{1}{10}$	$2802\frac{1}{2}$	1487	$2995\frac{1}{4}$	2830

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
3	7, m.			2795	1484	$2985\frac{1}{2}$	2825
	9, m.	13	$89\frac{2}{10}$	2796 +	1490	2991 +	2827
	12, m.	$12\frac{4}{10}$ —	$89\frac{1}{10}$	2801	1490	2996	2828
	$3\frac{1}{2}$, p.	$12\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	2802	1490	2997	2827
	5, p.	$12\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{10}$	$2802\frac{1}{2}$	1490	$2997\frac{1}{2}$	2831
	8, p.	13 —	$89\frac{1}{10}$ —	2804 +	1485	$2995\frac{1}{4}$ +	2835
4	9, m.	$12\frac{8}{10}$	$89\frac{1}{10}$	2808 +	1485	$2999\frac{1}{4}$ +	2837
	12, m.	$12\frac{7}{10}$	Idem	2807	1490	3002	2838
	5, p.	$12\frac{6}{10}$ +	Idem	2810 —	1487	$3002\frac{3}{4}$ —	2839
	9, p.	$12\frac{4}{10}$	$89\frac{3}{10}$				
5	8, m.	$12\frac{7}{10}$	$89\frac{1}{4}$	$2807\frac{1}{2}$	1490	$3002\frac{1}{2}$	2835
	11, m.	$12\frac{6}{10}$ +	$89\frac{1}{10}$	2809	1489	$3003\frac{1}{4}$	2830
	7, p.	$12\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{10}$	2812	1483	$3001\frac{3}{4}$	2820
	9, p.	$12\frac{6}{10}$	Idem —	2813	1480	$3000\frac{1}{2}$	2816

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
6	7, m.	$12\frac{8}{10} +$	$89\frac{2}{10}$	2802	1490	2997	2810
	9, m.	$12\frac{8}{10} +$	$89\frac{3}{10}$	2802	1490	Idem	2804
	12, m.	$12\frac{6}{10} +$	$89\frac{3}{10}$	2802 —	1490	Idem —	2802
	$4\frac{3}{4}$, p.	$12\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$	2802	1489	$2996\frac{1}{4}$	2798
	9, p.	$12\frac{6}{10} +$	Idem	2802 —	1486	2994 —	2795
7	7, m.	$12\frac{8}{10}$	$89\frac{4}{10} +$	2802	1485	$2993\frac{1}{4}$	2794
	9, m.	Idem	Idem	2800	1488	$2993\frac{1}{2}$	2795
	12, m.	$12\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10} +$	2801 —	1487	$2993\frac{3}{4}$	2798
	3, p.	Idem	$89\frac{3}{10}$	2802 —	1485	$2993\frac{1}{4}$	2802
	6, p.	Idem	Idem	2802	1484	$2992\frac{1}{2}$	2806
8	7, m.	13 —	$89\frac{4}{10} +$	2805	1479	$2991\frac{3}{4}$	2804
	$9\frac{1}{2}$, m.	$12\frac{8}{10} +$	$89\frac{1}{4}$	2806	1479	$2992\frac{3}{4}$	2803
	12, m.	$12\frac{6}{10} +$	Idem	2808	1476	$2992\frac{1}{2}$	2800
	3, p.	$12\frac{6}{10}$	$89\frac{2}{10}$	2810	1475	$2993\frac{3}{4}$	Idem

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
8	6, p.	$12\frac{3}{10}$	$89\frac{1}{2} -$	2810 +	1474	2993 +	2799
	9, p.	13	$89\frac{2}{10}$	2813	1470	2993	2800
9	8, m.	13 +	$89\frac{2}{10} -$	2814	1469	$2993\frac{1}{4}$	2794
	10, m.	$12\frac{9}{10} -$	$89\frac{4}{10}$	$2792\frac{1}{2}$	1497	$2992\frac{3}{4}$	2790
	12, m.	$12\frac{7}{10} +$	$89\frac{4}{10} -$	2792	1499	$2993\frac{3}{4}$	2784
	3, p.	Idem	Idem	$2792\frac{1}{2}$	1499	$2994\frac{1}{4}$	2779
10	7, m.	13 +	$89\frac{1}{2} -$	$2793\frac{1}{2}$	1496	2993	2758
	9, m.	13 -	Idem	2796	1495 +	2994 +	2737
	6, p.	$12\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$	$2797\frac{1}{2}$	1494	$2995\frac{1}{2}$	2761
11	$7\frac{1}{2}$, m.	13	$89\frac{2}{10} -$	2801 +	1490	2996 +	2776
	6, p.	13 -	$89\frac{3}{10}$	2804	1489	$2995\frac{1}{4}$	2795
	11, p.	13 -	$89\frac{2}{10}$	2802 +	1488	$2995\frac{1}{2}$	2799
12	$6\frac{1}{2}$, m.	$13\frac{2}{10}$	89	2802	1486	2994	2799

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
12	10, m.	13	89	2794	1496	2993 $\frac{1}{2}$	2795
	12, m.	12 $\frac{8}{10}$	89 —	2792 $\frac{1}{2}$	1496	2992	2794
	4, p.	12 $\frac{7}{10}$ +	89 +	2791 +	1496	2990 $\frac{1}{2}$ +	2790
	6, p.	12 $\frac{9}{10}$	89	2791	1496	2990 $\frac{1}{2}$	2791
13	7, m.	13 $\frac{1}{10}$ +	89 $\frac{1}{2}$ —	2794	1495	2992 $\frac{3}{4}$	2799
	9, m.	13 $\frac{2}{10}$	89 $\frac{2}{10}$ —	2794	1495	Idem	2803
	6, p.	13 —	89	2794 —	1495	Idem —	2812
14	7, m.	13 $\frac{4}{10}$	89 $\frac{1}{10}$ —	2795	1495	2993 $\frac{3}{4}$	2821
	9, m.	13 $\frac{3}{10}$	89	2796 —	1495	2994 $\frac{3}{4}$ —	2820
	12 $\frac{1}{2}$, m.	13 $\frac{1}{10}$ —	88 $\frac{4}{10}$ —	2795 +	1495	2993 $\frac{3}{4}$ +	Idem
	4, p.	13 —	89	2795	1495	2993 $\frac{3}{4}$	Idem
	7, p.	13 —	88 $\frac{4}{10}$ +	2796 —	1495 —	2994 $\frac{3}{4}$ —	2823
15	7, m.	13 $\frac{4}{10}$	89 $\frac{1}{10}$ —	2796 +	1494	2994 +	2820

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
15	10, m.	$13\frac{2}{10}$	$89\frac{1}{10}$	2797	1494	2995	2818
	1, p.	13	$89\frac{1}{10}$	2796	1494	2994	2810
	5, p.	$13\frac{1}{10}$	$89+$	2796	1493	$2993\frac{1}{4}$	2800
	7, p.	$13\frac{1}{10}$	$89\frac{2}{10}-$	2796 —	1493	Idem —	2792
	9, p.	$13\frac{1}{10}+$	$89\frac{1}{10}+$	2796 +	1492	$2992\frac{1}{2}+$	2789
16	6, m.	$13\frac{1}{10}+$	$89\frac{1}{10}$	2797	1491	$2992\frac{3}{4}$	2783
	9, m.	13 —	$89\frac{1}{4}$	$2797\frac{1}{2}$	1490	$2992\frac{1}{2}$	2794
	12, m.	13	$89\frac{1}{10}+$	2799 —	1490	2994 —	2804
	4, p.	13 +	Idem	2800	1489	$2994\frac{1}{4}$	2820
	6, p.	13	$89\frac{1}{10}-$	2800	1489	Idem	2829
	9, p.	Idem	$89\frac{1}{10}$	2801	1489	$2995\frac{1}{4}$	2841
17	7, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	2800 —	1489	$2994\frac{1}{4}-$	2855
	1, p.	$13\frac{3}{10}$	$89\frac{4}{10}$	2801	1488	$2994\frac{1}{2}$	2859
18	7, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{5}{10}+$	$2802\frac{1}{2}$	1486	$2994\frac{1}{2}$	2854

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
18	10, m.	$13\frac{1}{10}$	$89\frac{6}{10}$	$2802\frac{1}{2}$	1485	$2993\frac{3}{4}$	2857
	12, m.	$13\frac{1}{10} -$	$89\frac{1}{2}$	2803	1485	$2994\frac{1}{4}$	Idem
	5, p.	13	$89\frac{1}{2} -$	2805 —	1482	2994 —	2859
	8, p.	$13 +$	$89\frac{1}{2} -$	2806 —	1482	2995 —	2862
	10, p.	$13\frac{1}{10} -$	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
19	6, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{1}{2}$	2806	1480 +	$2993\frac{1}{2} +$	2866
	11, m.	13	$89\frac{4}{10}$	2806	1480	Idem	2865
	3, p.	$12\frac{9}{10} +$	$89\frac{1}{2} -$	2808 —	1479 +	$2994\frac{3}{4}$	2862
	6, p.	13 —	$89\frac{1}{2}$	2809	1478 +	2995 +	2862
	10, p.	$13 +$	$89\frac{1}{2} +$	2810 —	1477	$2995\frac{1}{4} -$	2864
20	7, m.	$13\frac{1}{10}$	$89\frac{1}{2}$	2805	1480	$2992\frac{1}{2}$	2862
	9, m.	Idem	$89\frac{4}{10}$	2800	1480	$2987\frac{1}{2}$	Idem
	$12\frac{1}{2}$, m.	$12\frac{9}{10}$	Idem	2799 —	1494	2997 —	2855
	$4\frac{1}{4}$, p.	$12\frac{8}{10}$	Idem	2799 —	1494	Idem	2850

Nutationes penduli centroscopici				1763 martius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
21	$7\frac{1}{2}$, m.	13	$89\frac{1}{2}$	2802	1490	2997	2849
	$\frac{1}{2}$, p.	$12\frac{6}{10}$ —	$89\frac{1}{2}$	2805 —	1489	$2999\frac{1}{4}$ —	2820
	4, . p.	13	$89\frac{2}{10}$	2809 +	1476 +	$2993\frac{1}{2}$ +	2816
	6, . p.	$12\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{4}$	2813	1474	2996	2814
	10, . p.	$12\frac{1}{2}$	$89\frac{1}{2}$ —	2821 +	1465	$2997\frac{1}{4}$ +	2815
22	8, . m.	$12\frac{6}{10}$	$89\frac{1}{4}$	2836	1445	$2997\frac{1}{4}$	2809
	12, . m.	$12\frac{1}{2}$	$89\frac{4}{10}$	2795	1497	$2995\frac{1}{4}$	2804
	9, . p.	Idem	$89\frac{1}{2}$	2800 —	1493	$2997\frac{1}{4}$ —	2794
23	6, . m.	$12\frac{6}{10}$	$89\frac{4}{10}$	2810	1480	$3007\frac{1}{2}$	2780
24	10, . m.	$12\frac{1}{2}$	$89\frac{6}{10}$	2843	1436	$2997\frac{1}{2}$	2769
25	$7\frac{1}{2}$, m.	$12\frac{8}{10}$	$89\frac{3}{4}$	2845	1426	2992	2796
	12, . m.	$12\frac{7}{10}$ —	$89\frac{8}{10}$	2846	1425	$2992\frac{1}{4}$	2803

Nutationes penduli centroscopici				1763 aprilis	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
27	3, p.	$12\frac{7}{10}$	$89\frac{9}{10}$	2840	1439	$2996\frac{3}{4}$	2750
31	$7\frac{1}{2}$, m.	13 +	$89\frac{9}{10}$	2878	1380	$2990\frac{1}{2}$	2835
Aprilis							
22	$8\frac{1}{2}$, m.	$13\frac{2}{10}$ —	$90\frac{5}{10}$	2822	1298	2873	
	12, m.	$12\frac{1}{10}$	$90\frac{5}{10}$	2819	1284	$2850\frac{1}{2}$	
	$3\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2814	1270	2844	
23	8, m.	$13\frac{1}{4}$	$90\frac{6}{10}$	2794	1287	$2836\frac{3}{4}$	
	12, m.	$13\frac{1}{10}$ +	Idem	2787	1280	$2824\frac{1}{2}$	
	4, p.	Idem	Idem	2780	1270	2810	
24	$2\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{1}{10}$ +	$90\frac{5}{10}$	2789	1271	$2819\frac{3}{4}$	
	$6\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{1}{10}$ —	$90\frac{5}{10}$	2790	1270	2820	
Maius							
13	9, m.	$13\frac{6}{10}$	$90\frac{3}{10}$	$2812\frac{1}{2}$	1290	$2857\frac{1}{2}$	

Nutationes penduli centroscopici				1763 maius	Altitudines barometrorum		
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Alt. bar. comm.
13	12, m.	$13\frac{1}{2}$	Idem	2811	1285	$2852\frac{1}{4}$	2805
	4, p.	Idem	$90\frac{3}{10} +$	2809	1285	$2850\frac{1}{4}$	Idem
	8, p.	$13\frac{6}{10} +$	$90\frac{3}{10}$	2809	1296	$2858\frac{1}{2}$	Idem
14	8, m.	$13\frac{8}{10} -$	Idem	2816 +	1325	$2887\frac{1}{4} +$	2814
	11, m.	Idem	Idem	2820	1325 +	$2891\frac{1}{4} +$	2815
	5, p.	$13\frac{7}{10} +$	$90\frac{3}{10} +$	2820 +	1319	$2886\frac{3}{4} +$	Idem
	8, p.	$13\frac{8}{10}$	$90\frac{3}{10} +$	$2817\frac{1}{2}$	1317	$2882\frac{3}{4}$	2812
15	6, m.	14	$90\frac{4}{10}$	2818	1324	$2888\frac{1}{2}$	
	$8\frac{1}{2}, m.$	14 —	Idem	2814	1320	$2881\frac{1}{2}$	
	11, m.	$13\frac{9}{10}$	Idem —	2812	1318	2872	
	5, p.	$13\frac{7}{10} +$	Idem	$2812\frac{1}{2}$	1313	$2874\frac{3}{4}$	
	$10\frac{1}{2}, p.$	14	Idem	2814	1321	$2882\frac{1}{4}$	
16	8, m.	14	$90\frac{3}{10}$	2818	1334	2896	

TABULAE NUTATIONUM PENDULI
CENTROSCOPICI BAROMETRI UNIVERSALIS
MERCURIALIS NEC NON METALLICI
VARIATIONUM OBSERVATORUM PETROPOLI

[ТАБЛИЦЫ КОЛЕБАНИЙ ЦЕНТРОСКОПИЧЕСКОГО
МАЯТНИКА, ИЗМЕНЕНИЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО
РТУТНОГО БАРОМЕТРА, А ТАКЖЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКОГО, НАБЛЮДАВШИХСЯ
В ПЕТЕРБУРГЕ]

Nutationes penduli centroscopici				1763 maius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
17	9, m.	$13\frac{9}{10} +$	$90\frac{4}{10}$	2817	1329 +	$2891\frac{1}{4} +$	$30\frac{1}{2}$	130
	12, m.	$13\frac{7}{10}$	$90\frac{3}{10}$	2816	1319	$2882\frac{3}{4}$	$30\frac{5}{8}$	129
	$2\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{8}{10}$	$90\frac{2}{10}$	2815	1319	$2881\frac{3}{4}$	$30\frac{5}{8}$	129
18	9, m.	$13\frac{8}{10}$	$90\frac{4}{10}$	2813			$30\frac{5}{8}$	130
	1, p.	$13\frac{7}{10} +$	Idem	2809	1316	$2873\frac{1}{2}$	Idem	126
	9, p.	Idem	$90\frac{1}{2}$	2817 —	1305 +	$2868\frac{1}{4}$	$30\frac{3}{8}$	$129\frac{1}{4}$
19	$6\frac{1}{2}$, m.	14 —	$90\frac{1}{2}$	2820 +	1328	$2893\frac{1}{2} +$	$30\frac{1}{4}$	$130\frac{1}{4}$
	$9\frac{1}{2}$, m.	$13\frac{8}{10}$	$90\frac{1}{2} -$	2825	1325	$2896\frac{1}{4}$	$30\frac{3}{8}$	$129\frac{1}{2}$
	1, p.	$13\frac{6}{10}$	$90\frac{4}{10}$	2826	1316	$2890\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{2}$	$128\frac{3}{4}$
	4, p.	Idem	$90\frac{4}{10}$	2827	1310	2817		
20	9, m.	$13\frac{7}{10} -$	$90\frac{4}{10} -$	2830 —	1313	$2892\frac{1}{4} -$	$30\frac{1}{2}$	129
	$1\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{6}{10} -$	$90\frac{4}{10}$	2828	1296	$2877\frac{1}{2}$	$30\frac{5}{8}$	$127\frac{3}{4}$
	$3\frac{1}{2}$, p.	Idem	$90\frac{4}{10}$	2827	1296	$2876\frac{1}{2}$	$30\frac{5}{8}$	128
	9, p.	$13\frac{6}{10}$	$90\frac{4}{10} +$	2826	1284 +	$2866\frac{1}{2} +$	$30\frac{1}{2} +$	128

Nutationes penduli centroscopici				1763 maius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
21	7, m.	$13\frac{9}{10}$	$90\frac{4}{10}$		1308		Idem	129
22	$4\frac{3}{4}$, p.	$13\frac{1}{2} +$			1275		31	$126\frac{3}{4}$
	7, p.	$13\frac{1}{2}$		2828	1271 +	$2858\frac{3}{4} +$	31	$126\frac{3}{4}$
23	12, m.	$13\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{10}$	2834	1275	$2867\frac{3}{4}$	31 +	$126\frac{1}{4}$
	6, p.	$13\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{10}$	2830	1270	2860	31 +	126
24	12. m.	$13\frac{1}{2} -$	$90\frac{2}{10} -$	2811 —	1270	2841	31 +	$125\frac{1}{2}$
25	12, m.	$13\frac{1}{10} +$	$90\frac{1}{10} +$	2818	1280	$2855\frac{1}{2}$	31 +	$126\frac{1}{4}$
26	12, m.	13 +	90	2829 —	1285	$2870\frac{1}{4} -$	31 +	126
	9, p.	$13\frac{6}{10} +$	90 —	2831	1282	2870	$31\frac{1}{4}$	127
27	$7\frac{1}{2}$, m.	$13\frac{8}{10}$	89 +	2838	1300	$2890\frac{1}{2}$	31 +	$127\frac{1}{4}$
28	8, m.	$13\frac{9}{10} -$	90 +	2857	1298	2908	31 +	$127\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 iunius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. un bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
28	3, p.	$13\frac{6}{10}-$	90	2849	1290	2894	$31\frac{1}{4}$	$126\frac{1}{4}$
29	11, p.	$13\frac{6}{10}$	90 +	2846	1293 —	$2893\frac{1}{4}-$	$31\frac{1}{4}$	$126\frac{1}{2}$
	$2\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{1}{2}$	Idem	2840	1290 +	2885 +	$31\frac{1}{4}$	$126\frac{1}{4}$
30	8, m.	$13\frac{9}{10}$	90 —	2813	1301	$2866\frac{1}{4}$	31	$127\frac{1}{4}$
	12, m.	$13\frac{7}{10}$	90	2807	1297	$2851\frac{1}{4}$	31 +	$127\frac{1}{4}$
	$6\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{7}{10}-$	90 —	2802	1294	2850	31 +	128 ^{1a}
31	10, m.	$13\frac{9}{10}$	90 —	2795	1295	$2843\frac{3}{4}$	31 +	128
	1, p.	$13\frac{8}{10}$	90	$2797\frac{1}{2}$	1290	$2842\frac{1}{2}$	Idem	$127\frac{3}{4}$
	$6\frac{1}{2}$, p.	Idem	90 +	Idem	1285 —	$2838\frac{3}{4}-$	$31\frac{1}{4}$	Idem
I u n i u s								
1	8, m.	$13\frac{8}{10}$	90 +	2801	1294	2848	31 +	$127\frac{3}{4}$
	12, m.	$13\frac{8}{10}-$	90	2804	1282	2843	$31\frac{5}{8}$	$126\frac{1}{4}$
	4, p.	$13\frac{6}{10}+$	90 +	2805	1273	$2837\frac{1}{4}$	$31\frac{3}{8}$	126

^a Так в подлиннике.

Nutationes penduli centroscopici				1763 iunius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar
14	12, m.	$13\frac{1}{4}$	$89\frac{9}{10}$	2786	1218	2777	32 +	120
	$5\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{2}{10}$	$89\frac{8}{10}$	2785	1217	$2775\frac{1}{4}$	Idem	$120\frac{1}{2}$
	$9\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{2}{10}$	Idem	2785 +	1210	2770 +	$32\frac{1}{4}$	$120\frac{1}{2}$
15	6, m.	$13\frac{1}{2}$	$89\frac{9}{10}$	2782	1226	2779	$32\frac{1}{4}$	$121\frac{1}{2}$
	10, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{8}{10}$	2781	1225 —	$2777\frac{1}{4}$ —	$32\frac{1}{4}$	121
	12, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{7}{10}$ —	$2782\frac{1}{2}$	1222	$2776\frac{1}{2}$	$32\frac{1}{4}$	$120\frac{3}{4}$
	4, p.	$13\frac{1}{4}$	$89\frac{6}{10}$ +	$2787\frac{1}{2}$	1217	$2777\frac{3}{4}$	$32\frac{1}{2}$ —	$120\frac{1}{2}$
	$7\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{1}{10}$	Idem	2790	1211	$2775\frac{3}{4}$	$32\frac{1}{4}$	$120\frac{1}{4}$
	$10\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{2}{10}$	$89\frac{8}{10}$	2795	1218	2786	$32\frac{1}{4}$ +	121
16	6, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{8}{10}$	2804	1225 —	$2800\frac{1}{4}$ —	$32\frac{1}{4}$	$121\frac{1}{4}$
	$8\frac{1}{2}$, m.	$13\frac{3}{10}$	$89\frac{8}{10}$	2810	1225	$2806\frac{1}{4}$	$32\frac{1}{4}$	$121\frac{1}{4}$
	10, m.	$13\frac{4}{10}$	Idem	2812	1225	$2808\frac{1}{4}$	$32\frac{1}{4}$	$121\frac{1}{4}$
	12, m.	$13\frac{4}{10}$	$89\frac{7}{10}$	2814	1225 +	$2810\frac{1}{4}$	Idem	Idem
	$2\frac{1}{2}$, p.	$13\frac{3}{10}$	$89\frac{6}{10}$	2815	$1222\frac{1}{2}$	$2809\frac{3}{8}$	$32\frac{1}{4}$	$120\frac{1}{2}$
	$8\frac{1}{2}$, p.	13 +	$89\frac{7}{10}$	2817	1198	2793	$32\frac{1}{2}$	$119\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 iunius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. per. bar.
17	8 $\frac{1}{2}$, m.	13 $\frac{4}{10}$	89 $\frac{8}{10}$	2819	1221	2812 $\frac{1}{4}$	32 $\frac{1}{4}$	121 $\frac{1}{2}$
	12, m.	13 $\frac{1}{4}$	89 $\frac{3}{4}$	2819	1217	2809 $\frac{1}{4}$	32 $\frac{1}{2}$	120
18	10, m.	13 $\frac{1}{4}$	89 $\frac{9}{10}$	2812 —	1212 $\frac{1}{2}$	2798 $\frac{3}{4}$ —	32 $\frac{1}{2}$	119 $\frac{1}{2}$
	12, m.	13 $\frac{2}{10}$	89 $\frac{8}{10}$	2811	1210	2796	Idem	119 $\frac{1}{4}$
	6, p.	13	89 $\frac{9}{10}$	2807 $\frac{1}{2}$	1205	2788 $\frac{3}{4}$	32 $\frac{1}{2}$	119
19	4, p.	13	89 $\frac{9}{10}$	Idem	1204	2788	32 $\frac{3}{4}$	118 $\frac{1}{2}$
20	10 $\frac{1}{2}$, m.	13 $\frac{1}{10}$	89 $\frac{9}{10}$	2813	1195	2786 $\frac{3}{4}$	32 $\frac{3}{4}$	117 $\frac{3}{4}$
	12 $\frac{1}{2}$, m.	13	89 $\frac{3}{4}$	2812	1195 —	2785 $\frac{3}{4}$ —	32 $\frac{3}{4}$	117 $\frac{1}{2}$
	4, p.	13 —	89 $\frac{9}{10}$	2810	1181	2773 $\frac{1}{4}$	33 —	117
21	10, m.	13	89 $\frac{9}{10}$ —	2806	1184	2771 $\frac{1}{2}$	33	117 $\frac{3}{4}$
22	12, m.	13	89 $\frac{6}{10}$	2815	1165	2766 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{1}{4}$	115 $\frac{1}{4}$
	2, p.	13 —	89 $\frac{8}{10}$	2815	1150	2762 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{4}$	114 $\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 iunius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
23	9 $\frac{1}{2}$, p.	13	89 $\frac{3}{4}$	2833	1140	2765 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{2}$	114
24	7, m.	12 $\frac{9}{10}$	89 $\frac{9}{10}$	2836	1167	2788 $\frac{3}{4}$	33 $\frac{3}{8}$	115 $\frac{1}{4}$
	4 p.	12 $\frac{9}{10}$	89 $\frac{3}{4}$	2835	1157	2880 $\frac{1}{4}$	Idem	114 $\frac{1}{4}$
	6 $\frac{1}{2}$, p.	Idem	89 $\frac{8}{10}$	2834	1150	2774	33 $\frac{1}{2}$	113 $\frac{1}{2}$
25	6 $\frac{1}{2}$, m.	13 $\frac{1}{10}$	89 $\frac{8}{10}$	2836 —	1163	2785 $\frac{3}{4}$ —	33 $\frac{1}{2}$	114 $\frac{1}{2}$
	10, m.	13	89 $\frac{3}{4}$	2837	1157	2782 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{1}{2}$	113 $\frac{3}{4}$
	4 $\frac{1}{2}$, p.	12 $\frac{8}{10}$	89 $\frac{8}{10}$	2833	1150	2773	33 $\frac{1}{2}$	113 $\frac{1}{4}$
26	9 $\frac{3}{4}$, p.	12 $\frac{9}{10}$		2831	1133	2758 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{3}{4}$	113
27	8 $\frac{1}{2}$, m.	13	89 $\frac{3}{4}$	2830	1149	2769 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{5}{8}$	113
	10, m.	12 $\frac{9}{10}$	89 $\frac{3}{4}$	2830	1145	2766 $\frac{1}{4}$	Idem	112 $\frac{1}{2}$
	12, m.	Idem	Idem	2829 +	1140	2761 $\frac{1}{2}$ +	Idem	112 $\frac{1}{4}$
	3, p.	12 $\frac{7}{10}$	Idem	2828	1135	2756 $\frac{3}{4}$	33 $\frac{3}{4}$	111 $\frac{1}{4}$
	6, p.	Idem	89 $\frac{8}{10}$	2826	1130	2751	33 $\frac{3}{4}$	111 $\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 iulius	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
28	7 $\frac{1}{2}$, m.	13	89 $\frac{8}{10}$	2826	1145	2762 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{5}{8}$	112 $\frac{1}{2}$
	1, p.	12 $\frac{3}{4}$	89 $\frac{7}{10}$	2825	1133	2752 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{3}{4}$	111 $\frac{1}{4}$
	3, p.	12 $\frac{7}{10}$ —	89 $\frac{7}{10}$	2825 —	1129	2749 $\frac{1}{4}$ —	33 $\frac{3}{4}$	111 $\frac{1}{4}$
	5, p.	12 $\frac{6}{10}$ +	Idem	2822	1126	2744	33 $\frac{7}{8}$	111
29	4, p.	12 $\frac{7}{10}$	89 $\frac{7}{10}$ —	2816 +	1124	2736 $\frac{1}{2}$ +	34	110 $\frac{3}{4}$
30	10, m.	12 $\frac{9}{10}$	89 $\frac{7}{10}$ +	2812	1130	2737	34	
	2, p.	12 $\frac{3}{4}$	89 $\frac{6}{10}$	2810	1120	2727 $\frac{1}{2}$	34 +	110 $\frac{1}{2}$
Iulius								
4	12, m.	13	89 $\frac{6}{10}$	2784	1140	2723 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{3}{4}$	113
5	8, m.	13 +	Idem	2769	1151	2709 $\frac{3}{4}$	33 $\frac{1}{2}$	114
	11, m.	13 —	89 $\frac{6}{10}$ —	2776	1150	2716	33 $\frac{7}{8}$	113
	1, p.	13 —	Idem	2778	1147	2715 $\frac{3}{4}$	Idem	113
	5, p.	13 —	89 $\frac{6}{10}$	2781	1145	2717 $\frac{1}{4}$	33 $\frac{7}{8}$	113 $\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 august.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
6	8, m.	$13\frac{1}{10}$	$89\frac{6}{10}$ —	2792	1162	2741	$33\frac{5}{8}$	114
Augustus								
1	10, m.	$12\frac{4}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2811	1230	2811	$32\frac{1}{4}$	
2	12, m.	$12\frac{2}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2825	1209	$2809\frac{1}{4}$	$32\frac{3}{8}$	121
	6, p.	$12\frac{3}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2817	1220	$2809\frac{1}{2}$	Idem	122
3	$5\frac{1}{2}$, m.	$12\frac{4}{10}$	$84\frac{5}{10}$	2808	1231 +	$2808\frac{3}{4}$ +	$32\frac{1}{4}$ —	$122\frac{1}{2}$
	10, m.	$12\frac{1}{4}$	Idem	$2807\frac{1}{2}$	1225	$2803\frac{3}{4}$	$32\frac{3}{8}$	$121\frac{1}{2}$
	3, p.	$12\frac{2}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2807	1219	$2798\frac{3}{4}$	Idem	$121\frac{1}{4}$
	$6\frac{1}{2}$, p.	$12\frac{2}{10}$	Idem	$2807\frac{1}{2}$	1222	$2801\frac{1}{2}$	Idem	$121\frac{3}{4}$
4	6, m.	$12\frac{4}{10}$	$84\frac{1}{2}$	$2807\frac{1}{2}$	1233	$2809\frac{3}{4}$	$32\frac{1}{8}$ +	$122\frac{2}{3}$
	12, m.	$10\frac{2}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2812	1225 —	$2808\frac{1}{4}$ —	$32\frac{3}{8}$	121 —
	4, p.	$10\frac{1}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2814	1221	$2807\frac{1}{4}$	$32\frac{3}{8}$	121 —

Nutationes penduli centroscopici				1763 august.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
5	8, m.	$10\frac{3}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2824	1230	2824	$32\frac{2}{8}$	$121\frac{1}{4}$
	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{10} +$	$84\frac{1}{2} +$	2828 +	1219 —	$2819\frac{3}{4}$	$32\frac{3}{8}$	121 —
6	9, p.	$10\frac{1}{4}$	$84\frac{1}{2}$	2843	1226	2840	$32\frac{2}{8} +$	$121\frac{1}{4}$
9	7, m.	$10\frac{2}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2844	1218	2835	$32\frac{5}{8}$	$120\frac{1}{2}$
12	7, p.	10 +	$84\frac{1}{2}$	2782	1173	$2739\frac{1}{4}$	$32\frac{7}{8}$	$116\frac{1}{4}$
15	9, m.	$10\frac{4}{10}$	$84\frac{4}{10}$	2804	1231	$2804\frac{3}{4}$	$32\frac{3}{8}$	121
	12, m.	$10\frac{3}{10} -$	$84\frac{4}{10} +$	2810	1228	$2808\frac{1}{2}$	$32\frac{3}{8}$	$120\frac{1}{2}$
16	5, p.	$10\frac{4}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2858	1244	$2860\frac{1}{2}$	$31\frac{7}{8}$	$122\frac{1}{4}$
17	9, m.	$10\frac{3}{2}$	$84\frac{6}{10}$	2857	1250	2872	32	$123\frac{1}{4}$
18	9, m.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{5}{10} +$	2847	1270	2877	$31\frac{7}{8}$	$124\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 august.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
18	11, m.	$10\frac{4}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2846 —	1262 —	2870 —	32 —	$123\frac{1}{2}$
	3, p.	$10\frac{4}{10}$	$84\frac{1}{2}$	$2842\frac{1}{2}$	1250	$2859\frac{1}{2}$	32 —	$123\frac{1}{2}$
	7, p.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{6}{10}$	2840	1248 —	$2853\frac{1}{2} -$	$31\frac{7}{8}$	$123\frac{3}{4}$
	$9\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{7}{10}$	2839	1250	2854	$31\frac{7}{8}$	$124\frac{1}{4}$
19	8, m.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{2} +$	2840	1268 +	$2868\frac{1}{2} +$	$31\frac{3}{4}$	125
	10, m.	$10\frac{4}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2841	1260	$2863\frac{1}{2}$	$31\frac{7}{8}$	124
	$1\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{4}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2839	1253	$2856\frac{1}{4}$	$31\frac{7}{8}$	$123\frac{3}{4}$
	6, p.	Idem	$84\frac{7}{10}$	2835	1249	$2849\frac{1}{4}$	32 —	$123\frac{1}{2}$
20	8, m.	$10\frac{6}{10} -$	$84\frac{7}{10}$	$2827\frac{1}{2}$	1270	$2857\frac{1}{2}$	$31\frac{5}{8}$	$125\frac{1}{4}$
	12, m.	Idem	$84\frac{6}{10} +$	2825	1265	$2851\frac{1}{4}$	$31\frac{5}{8}$	$125\frac{1}{4}$
	5, p.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{6}{10} +$	2821	1264	$2846\frac{1}{2}$	$31\frac{5}{8}$	$125\frac{1}{2}$
25	9, m.	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{7}{10} -$	2849	1277	$2884\frac{1}{4}$	$31\frac{3}{8}$	127
	$3\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{1}{2} +$	2849	1270	2879	$31\frac{1}{2}$	$126\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 august.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. car. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
25	6 $\frac{3}{4}$, p.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{6}{10}$ +	2849 —	1287	Idem —	31 $\frac{1}{4}$	126 $\frac{3}{4}$
26	6 $\frac{3}{4}$, m.	10 $\frac{6}{10}$ —	84 $\frac{1}{2}$ +	2846 +	1287 $\frac{1}{2}$	2889 $\frac{1}{8}$ +	31 —	128
	12 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{6}{10}$	2845	1275	2878 $\frac{3}{4}$	31 $\frac{1}{4}$	126 $\frac{3}{4}$
	4, p.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{6}{10}$	2843 +	1272 $\frac{1}{2}$	2874 $\frac{7}{8}$ +	31 $\frac{1}{4}$	126 $\frac{3}{4}$
	8, p.	Idem	84 $\frac{7}{10}$	2840	1276	2874 $\frac{1}{2}$	30 $\frac{7}{8}$	127 $\frac{1}{4}$
27	8, m.	10 $\frac{6}{10}$ +	84 $\frac{7}{10}$	2835	1282	2874	31 $\frac{7}{8}$	127 $\frac{1}{2}$
	12, m.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{8}{10}$	2834 +	1275	2867 $\frac{3}{4}$ +	31 $\frac{1}{8}$	127
	5 $\frac{1}{4}$, p.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{6}{10}$	2832 —	1272	2863 $\frac{1}{2}$ —	31 $\frac{1}{8}$	127 +
28	7, m.	10 $\frac{6}{10}$	84 $\frac{6}{10}$	2825	1280	2862 $\frac{1}{2}$	31 $\frac{1}{8}$	127 $\frac{1}{2}$ —
	12, m.	10 $\frac{4}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2825 —	1270 —	2855 —	31 $\frac{1}{4}$ —	126 $\frac{1}{4}$
	4, p.	Idem	84 $\frac{6}{10}$	2824	1263	2848 $\frac{3}{4}$	31 $\frac{1}{4}$	126 $\frac{1}{4}$
	8, p.	10 $\frac{4}{10}$	84 $\frac{8}{10}$ —	2823 +	1268	2851 $\frac{1}{2}$ +	31 $\frac{1}{8}$	126 $\frac{3}{4}$
29	6, m.	10 $\frac{6}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ +	2820	1280	2857	31 +	127 $\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 septemb.	Altitudines barometrorum			
September								
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
2	4, p.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{7}{10}$	2801	1266	2828	$31\frac{1}{8}$	$126\frac{1}{4}$
3	7, m.	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{6}{10} +$	2790	1280	$2827\frac{1}{2}$	$30\frac{4}{8}$	$127\frac{1}{4}$
	10, m.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{6}{10}$	2782 —	1275	$2815\frac{3}{4} -$	31 +	$126\frac{1}{4}$
	12, m.	$10\frac{4}{10}$	$84\frac{1}{2} -$	2786	1265	$2812\frac{1}{4}$	$31\frac{1}{8}$	$125\frac{1}{4}$
	3, p.	$10\frac{4}{10} -$	$84\frac{1}{2} -$	2785	1259 —	$2806\frac{3}{4} -$	Idem	$125\frac{1}{2}$
4	5, p.	$10\frac{4}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2799 —	$1252\frac{1}{2}$	$2815\frac{7}{8} -$	$31\frac{1}{8}$	$124\frac{3}{4}$
5	8, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{1}{3}$	2771 +	1271	$2801\frac{3}{4} +$	$30\frac{7}{8} -$	126
	12, m.	$10\frac{1}{2} +$	$84\frac{1}{2}$	2758	1270 +	2780 +	31 —	126 —
	8, p.	$10\frac{4}{10}$	$84\frac{4}{10}$	2750	1265	$2776\frac{1}{4}$	31	$125\frac{3}{4}$
6	8, m.	$10\frac{6}{10} -$	$84\frac{6}{10}$	2770	1276	$2804\frac{1}{2}$	$30\frac{7}{8}$	$127\frac{1}{2} +$
	12, m.	$10\frac{4}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2780	1265	$2806\frac{1}{4}$	31 +	$125\frac{1}{4}$
	5, p.	$10\frac{3}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2789	1260	$2811\frac{1}{2}$	31	$125\frac{1}{2}$
	9, p.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{6}{10}$	2794 —	1265	$2820\frac{1}{4} -$	31 —	126

Nutationes penduli centroscopici				1763 septemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
7	8 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{6}{10}$	2798	1273 +	2830 $\frac{1}{4}$ +	30 $\frac{1}{8}$ -	126 $\frac{1}{4}$
	12, m.	10 $\frac{4}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ +	2792 -	1262	2816 -	31	125 $\frac{1}{4}$
	11, p.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{6}{10}$ +	2783 +	1271	2813 $\frac{3}{4}$ +	30 $\frac{5}{8}$	126 $\frac{1}{2}$
8	8, m.	10 $\frac{1}{2}$		2770	1280	2807 $\frac{1}{2}$	30 $\frac{1}{2}$ +	126 $\frac{3}{4}$
	12, m.	10 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{1}{2}$	2769	1277	2804 $\frac{1}{4}$	30 $\frac{5}{8}$ -	126 $\frac{3}{4}$
	3, p.	10 $\frac{6}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2769 +	1276	2803 $\frac{1}{2}$ +	30 $\frac{1}{2}$ +	126 $\frac{3}{4}$
	6, p.	10 $\frac{1}{2}$ +	Idem	2772 +	1278	2808 +	30 $\frac{1}{2}$	127 $\frac{1}{4}$
9	9, m.	10 $\frac{7}{10}$ -	84 $\frac{1}{2}$	2782	1282 $\frac{1}{2}$	2821 $\frac{3}{8}$	38 $\frac{3}{8}$	127 $\frac{3}{4}$
	1 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{6}{10}$ -	84 $\frac{1}{2}$	2790	1285	2831 $\frac{1}{4}$	30 $\frac{1}{2}$	127 $\frac{1}{2}$
	5, p.	10 $\frac{6}{10}$ -	84 $\frac{1}{2}$ -	2793	1285	2834 $\frac{1}{4}$	30 $\frac{3}{8}$	127 $\frac{3}{4}$
	10, p.	10 $\frac{6}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2797 $\frac{1}{2}$	1293	2844 $\frac{3}{4}$	30 $\frac{1}{4}$	128 $\frac{1}{2}$
10	8 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{7}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ +	2802	1300	2854 $\frac{1}{2}$	30 $\frac{1}{8}$	129
	12, m.	10 $\frac{7}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ -	2805	1299	2856 $\frac{3}{4}$	30 $\frac{1}{4}$	128 $\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 septemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
10	3, p.	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2807	1296	$2856\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{4} -$	$128\frac{3}{4}$
	5, p.	$10\frac{7}{10}$	Idem	$2807\frac{1}{2}$	1298	$2858\frac{1}{2}$	$30\frac{1}{8}$	129
	$8\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{1}{2} +$	2809	$1302\frac{1}{2}$	$2863\frac{3}{8}$	$30\frac{1}{8}$	$129\frac{1}{2}$
11	8, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2810	1311	$2870\frac{3}{2}$	30	130
	2, p.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{6}{10}$	2810 +	1306	2867 +	30 +	$129\frac{3}{4}$
	5, p.	$10\frac{7}{10}$		2810	1307	$2867\frac{3}{4}$	30	130
	8, p.	$10\frac{7}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2810 -	1309	$2869\frac{1}{4} -$	$29\frac{7}{8}$	$130\frac{1}{4}$
12	8, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{1}{2} +$	2800	1315	$3963\frac{3}{4}$	30	$130\frac{1}{2}$
	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{2} +$	2799	Idem	$2862\frac{3}{4}$	30 -	$130\frac{1}{2}$
	1, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{2}$	Idem	1314	2862	30	130
	5, p.	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{1}{2} -$	Idem	1311	$2859\frac{3}{4}$	30	$130\frac{1}{4}$
	10, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{2} -$	2796	1315	$2859\frac{3}{4}$	$29\frac{7}{8}$	$130\frac{1}{4} +$
13	6, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{4}{10}$	2791	1322	2860	$29\frac{7}{8} +$	131

Nutationes penduli centroscopici				1763 septemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
13	9, m.	$10\frac{6}{10} +$	Idem	2790	1320	$2857\frac{1}{2}$	$29\frac{7}{8}$	130
	$12\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{3}{10}$	2790 —	1301	$2843\frac{1}{4} -$	$30\frac{1}{4} -$	$128\frac{1}{4}$
	4, p.	$10\frac{1}{2} -$	$84\frac{3}{10} -$	2789	1295 +	$2837\frac{3}{4} +$	$30\frac{1}{8}$	$128\frac{1}{2}$
	6, p.	$10\frac{4}{10} +$	$84\frac{4}{10}$	2789	1298	2840	$30\frac{1}{8}$	$128\frac{3}{4}$
	10, p.	$10\frac{7}{10} +$	$84\frac{3}{10}$	2789	1310	2849	30 —	$129\frac{3}{4}$
14	$6\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{3}{10}$	2788	1325	$2859\frac{1}{4}$	$29\frac{7}{10}$	$130\frac{1}{8}$
	10, m.	$10\frac{a}{10}$	$84\frac{4}{10}$	2788	1325 —	Idem —	30	$129\frac{1}{2}$
	$12\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{4}{10} +$	2787	1327	$2859\frac{3}{4}$	$29\frac{7}{8} +$	130
	3, p.	Idem	$84\frac{4}{10}$	$2787\frac{1}{2}$	1330	$2862\frac{1}{2}$	30	130
	6, p.	$10\frac{8}{10}$		2788	1335	$2866\frac{3}{4}$	$29\frac{7}{8}$	$130\frac{1}{2}$
	10, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{4}{10} +$	2794 +	1340	$2866\frac{1}{2} +$	$29\frac{3}{4}$	$131\frac{1}{2}$
15	$7\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{9}{10} +$	$84\frac{7}{10} -$	$2767\frac{1}{2}$	1358	$2863\frac{1}{2}$	$29\frac{5}{8}$	$132\frac{1}{4}$
	10, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2764 +	1355	$2857\frac{3}{4} +$	$28\frac{3}{4}$	$131\frac{3}{4}$
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2764 +	1348	$2852\frac{1}{2} +$	$29\frac{7}{8} -$	131

^a Так в подлиннике.

Nutationes penduli centroscopici				1763 septemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
15	5, p.	$10\frac{1}{2} +$	$84\frac{1}{2}$	2764	1332	$2840\frac{1}{2}$	$29\frac{7}{8}$	
16	6, m.	$10\frac{8}{10}$		2764	1351	$2854\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8}$	132 +
	9, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2766	1352	$2857\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{4} -$	$131\frac{3}{4}$
	$4\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2779	1350 +	2869 +	Idem	Idem
	$6\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2785	1345	$2871\frac{1}{4}$	$29\frac{5}{8} +$	132
17	8, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2798 +	1363	$2897\frac{3}{4} +$	$29\frac{1}{2} +$	133
	1, p.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2803	1359	$2899\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	133
18	$1\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{2} +$	2917	1347	$2904\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8} -$	$132\frac{1}{4}$
	$7\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{6}{10} -$	Idem	$2822\frac{1}{2}$	1342	$2906\frac{1}{2}$	$29\frac{5}{8} -$	132
19	9, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2824 -	1355	$2917\frac{3}{4} -$	$29\frac{5}{8} -$	$132\frac{1}{2}$
	5, p.	$10\frac{7}{10} -$	$84\frac{1}{2}$	2818	1325	$2889\frac{1}{4}$	$29\frac{3}{4} +$	$130\frac{1}{2}$
20	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2829 +	1340	$2911\frac{1}{2} +$	$29\frac{3}{4}$	$130\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 septemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
23	$2\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2778 +	1335	$2856\frac{3}{4}$ +	$29\frac{5}{8}$ -	$132\frac{1}{4}$ +
	9, p.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{7}{80}$ -	2773	1320	$2840\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{4}$	131
24	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{2}$ +	$84\frac{5}{10}$	2775	1318	2841	$29\frac{7}{8}$ -	$130\frac{3}{4}$
	12, m.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{6}{10}$	2776	1310	2836	$29\frac{7}{8}$ -	130
	5, p.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{6}{10}$ -	2781 +	1310	2841 +	$29\frac{7}{8}$ -	130
25	10, m.	$10\frac{6}{10}$ +	$84\frac{6}{10}$	2785 -	1315	$2848\frac{3}{4}$ -	$29\frac{3}{4}$ +	$130\frac{1}{4}$
	12, m.	$10\frac{1}{2}$ +	$84\frac{6}{10}$	Idem	1310	2845	$29\frac{7}{8}$ +	$129\frac{1}{4}$
	4, p.	$10\frac{1}{2}$ -	$84\frac{6}{10}$	2789	1300	$2841\frac{1}{2}$	30	$128\frac{1}{2}$
26	8, m.	$10\frac{6}{10}$ +	$84\frac{7}{10}$	2787	1315	$2850\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{4}$	130
29	8, m.	$10\frac{9}{10}$ +	$84\frac{9}{10}$	2816	1350	2906	$29\frac{3}{8}$ -	$132\frac{3}{4}$
	2, p.	$10\frac{8}{10}$ +	$84\frac{7}{10}$	2806	1343	$2890\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$ -	$132\frac{1}{2}$
30	10, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{8}{10}$ +	2788	1340 +	$2870\frac{1}{2}$ +	$29\frac{1}{2}$	$132\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 october	Altitudines barometrorum			
O k t o b e r								
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
1	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2784 —	1326	2856 —	$29\frac{5}{8}$	131
2	8, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2727	1304	$2852\frac{1}{2}$	$22\frac{7}{8}$ —	129
3	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$ —	$84\frac{6}{10}$	2805	1318	2871	$29\frac{3}{4}$	130
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$ +	2807	1315	$2870\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{4}$	$129\frac{1}{2}$
	8, m.	$10\frac{1}{2}$	Idem	2811	$1307\frac{1}{2}$	$2869\frac{1}{8}$	$29\frac{3}{4}$ +	129
4	8, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2822 —	1320	$2889\frac{1}{2}$ —	$29\frac{3}{4}$ —	130
	12, m.	$10\frac{1}{2}$ +	$84\frac{6}{10}$	2824 +	1314	2887 +	$29\frac{7}{8}$	$138\frac{3}{4}$
	4, p.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{6}{10}$	2822	1306	2879	$29\frac{7}{8}$	$128\frac{1}{2}$
5	8, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2787	1335	$2865\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$ +	$130\frac{3}{4}$
	12, m.	$10\frac{1}{2}$ +	$84\frac{1}{2}$ +	2792	1337	$2872\frac{1}{4}$	$29\frac{3}{4}$	$129\frac{3}{4}$
6	7, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2819	1357	$2914\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$ —	$131\frac{3}{4}$
	12, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2824	1360 —	$2927\frac{1}{2}$ —	$29\frac{3}{8}$ —	$132\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 october	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
6	4, p.	$10\frac{7}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2824 +	1350	2914 +	$29\frac{3}{8}$	$131\frac{1}{2}$
	$6\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10} -$	$84\frac{6}{10}$	2824	1347	$2911\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{8}$	$131\frac{1}{2}$
	7, p.	Idem	$84\frac{7}{10}$	$2822\frac{1}{2}$	1345	$2908\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{8} -$	$131\frac{1}{2} +$
	$8\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2820	1358	2916	Idem	132
7	6, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{8}{10} +$	2776	1358	2872	$29\frac{1}{4}$	$132\frac{1}{4}$
	$6\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2785	1366	2887	$29\frac{1}{8}$	$132\frac{1}{2}$
8	10, m.	$10\frac{9}{10} +$	$84\frac{7}{10}$	2786	1374	2894	$29\frac{1}{8}$	$132\frac{1}{2}$
9	8, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2767 +	1310	2827	$29\frac{3}{4}$	$127\frac{3}{4}$
	6, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10} +$				30 +	$125\frac{1}{4}$
	7, p.	$10\frac{7}{10} -$	Idem	2805			30 —	$125\frac{3}{4}$
10	$7\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2807	1370	2912	$29\frac{3}{4}$	128
11	8, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{7}{10} +$	2785	1315	$2848\frac{3}{4}$	$29\frac{7}{8}$	127

Nutationes penduli centroscopici				1763 october	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
11	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2794	1305	$2850\frac{1}{4}$	30 —	126
12	6, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2820	1296	$2869\frac{1}{2}$	$29\frac{7}{8}$ —	$126\frac{3}{4}$
13	9, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2784	1327	2856	$29\frac{5}{8}$ +	128
14	9, m.	$10\frac{6}{10}$ +	$84\frac{6}{10}$ —	2819 +	1313	$2881\frac{1}{4}$ —	$29\frac{5}{8}$	$128\frac{1}{2}$
	6, p.	$10\frac{3}{4}$	$84\frac{3}{4}$	2831	1321	$2899\frac{1}{4}$	$29\frac{5}{8}$	$128\frac{3}{4}$
15	11, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2832	1290	2877	$29\frac{7}{8}$	126 +
	6, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2830	1291	$2875\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{4}$	$127\frac{1}{4}$
16	10, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2826 +	1281	$2864\frac{1}{4}$ +	$29\frac{7}{8}$	$125\frac{1}{2}$
17	10, m.	$10\frac{6}{10}$ +	85	2818 +	1312	$2873\frac{1}{2}$ +	$29\frac{5}{8}$ —	$128\frac{1}{2}$
	9, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{9}{10}$	2808	1311	$2868\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$128\frac{3}{4}$
18	9, m.	$10\frac{8}{10}$	85	2801	1328	$2874\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{8}$	130

Nutationes penduli centroscopici				1763 october	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
18	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2811	1313	$2873\frac{1}{4}$	$29\frac{5}{8} +$	127
	6, p.	$10\frac{1}{2} +$	$84\frac{3}{4}$	2820 +	1286	$2862 +$	$29\frac{3}{4} +$	$125\frac{1}{4}$
19	$6\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{3}{4}$	2827	1296	$2876\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{4}$	126
	9, m.	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{7}{10}$	2831	1303	$2885\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8} +$	$126\frac{3}{4}$
	12, m.	Idem	$84\frac{6}{10}$	2832	1308	$2890\frac{1}{2}$	$29\frac{5}{8} -$	$127\frac{1}{4}$
	3, p.	$10\frac{3}{4}$	$84\frac{6}{10} -$	2830 +	1312	$2891\frac{1}{2} +$	$29\frac{5}{8} -$	$127\frac{3}{4}$
	$9\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2823	1297	$2873\frac{1}{4}$	$29\frac{7}{8}$	$125\frac{1}{2}$
20	8, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{3}{4}$	2802	1298	2853	$29\frac{3}{4} -$	$126\frac{3}{4}$
	8, p.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{9}{10} -$	2781	1312	$2842\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$	128
21	9, m.	$10\frac{3}{4}$	$84\frac{3}{4}$	2755	1315	$2818\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2} -$	$128\frac{1}{4}$
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{3}{4}$	2754	1300	$2806\frac{1}{2}$	$29\frac{5}{8}$	$126\frac{3}{4}$
	9, p.	$10\frac{6}{10} -$	$84\frac{3}{4}$	2751	1281	$2789\frac{1}{4}$	$29\frac{3}{4} +$	$125\frac{1}{2}$
22	9, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{9}{10} -$	2755	1299	$2806\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8} -$	$127\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 october	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
22	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$ —	2756	1294	2804	$29\frac{5}{8}$ +	$126\frac{3}{4}$
	$6\frac{1}{4}$, p.	$10\frac{6}{10}$ —	$84\frac{3}{4}$	2758	1290	2803	$29\frac{5}{8}$ +	$126\frac{1}{2}$
	$9\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2}$ +	Idem	2759	1289	$2803\frac{1}{4}$	$29\frac{5}{8}$	127
23	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{8}{10}$	$2767\frac{1}{2}$	1305	$2823\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$128\frac{1}{2}$
	$12\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2770	Idem	$2826\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$	128
	6, p.	$10\frac{6}{10}$ —	$84\frac{9}{10}$	2779	1302	2833	$29\frac{3}{4}$ —	128 +
24	$7\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{3}{4}$	$84\frac{9}{10}$	2785	1316	$2849\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4}$	$129\frac{1}{2}$
	6, p.	$10\frac{5}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2794	1319	$2860\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4}$	$129\frac{1}{2}$
25	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{3}{4}$	$84\frac{9}{10}$	2804	1319	$2870\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4}$ +	$129\frac{3}{4}$
	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2811	1320	$2877\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4}$ —	$129\frac{1}{2}$
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{3}{4}$	2813	1317	$2878\frac{1}{4}$	$29\frac{3}{8}$	129
	3, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2814	1312	$2875\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{8}$ —	$129\frac{3}{4}$
	7, p.	$10\frac{6}{10}$ —	$84\frac{3}{4}$	2814	1310	2874	$29\frac{3}{8}$	$128\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 october	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. An.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
26	10, m.	$10\frac{8}{10} +$	$84\frac{9}{10} -$	2814	1330	2889	29 +	$130\frac{1}{2}$
27	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2824	1316	$2888\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{8} -$	$128\frac{3}{4}$
	1, p.	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{8}{10}$	2824	1313	$2886\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$128\frac{1}{4}$
	4, p.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{3}{4}$	2821	1309	$2880\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$	128
	$11\frac{3}{4}$, p.	$10\frac{1}{2} +$	$84\frac{8}{10} +$	$2817\frac{1}{2}$	1317	$2882\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{4}$	$128\frac{3}{4}$
28	9, m.	$10\frac{7}{10} -$	85 -	2818	1324	$2888\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4} +$	129
	12, m.	$11\frac{1}{10} -$	85	2820	1324	$2890\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4} +$	$129\frac{1}{4}$
	3, p.	$11\frac{1}{10} -$	85 -	2821	1323	$2890\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4}$	$129\frac{1}{4}$
	6, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{9}{10}$	2821	1324	$2891\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4}$	$129\frac{1}{2}$
	$9\frac{1}{2}$, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{9}{10}$	2822 -	1323	$2891\frac{3}{4} -$	$29\frac{1}{4} -$	$129\frac{1}{2}$
29	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{1}{10} +$	$84\frac{9}{10}$	2824 -	1328	$2897\frac{1}{2} -$	29 +	$130\frac{1}{4}$
	12, m.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{9}{10}$	2827 -	1328	$2900\frac{1}{2} -$	$29\frac{1}{4}$	130
	3, p.	$11\frac{1}{10}$	85	2828	1324	$2898\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4} +$	130 -

Nutationes penduli centroscopici				1763 novemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
30	12, m.	$11\frac{1}{10} -$	$84\frac{9}{10}$	2829	1324	$2899\frac{1}{2}$	29	$130\frac{3}{4}$
	$6\frac{1}{2}, p.$	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{8}{10} +$	2829	1324	Idem	29 +	$130\frac{1}{2}$
	$11\frac{1}{2}, p.$	$11\frac{1}{10} -$	$84\frac{9}{10} -$	2829	1329	$2903\frac{1}{4}$	29	$130\frac{3}{4}$
31	$8\frac{1}{2}, m.$	$11\frac{2}{10}$	85	$2817\frac{1}{2}$	1340	2900	$28\frac{7}{8}$	$131\frac{3}{4}$
	3, p.	11 +	$84\frac{9}{10} -$	2801	1327	$2873\frac{3}{4}$	29 +	$130\frac{1}{4}$
November								
1	9, m.	$11\frac{2}{10}$	$84\frac{9}{10} +$	2812	1358	2908	$28\frac{3}{4} +$	$132\frac{1}{4}$
	12, m.	11 +	$84\frac{1}{2} +$	2819	1345	$2905\frac{1}{4}$	$28\frac{3}{8}$	129
	$3\frac{1}{4}, p.$	11	$84\frac{1}{2}$	2822 —	1310 —	2882 —	$29\frac{5}{8}$	127
	6, p.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2815	1297	$2865\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$126\frac{1}{2}$
2	$2\frac{1}{2}, p.$	11	$84\frac{6}{10}$	$2782\frac{1}{2}$	1299	$2834\frac{1}{4}$	$29\frac{3}{4} -$	$125\frac{3}{4}$
	6, p.	11	$84\frac{7}{10}$	2785	1295	$2833\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{4} -$	$125\frac{3}{4}$
3	$9\frac{1}{2}, m.$	$11\frac{1}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2809 —	1346	2896 —	$29\frac{1}{4} +$	$129\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 novemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	-Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
3	12, m.	11	$84\frac{6}{10} +$	2813	1347	$2900\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$127\frac{3}{4}$
	$3\frac{1}{2}$, p.	$11\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{2} +$	2815	1325 +	$2886\frac{1}{4} +$	$29\frac{1}{2} +$	$126\frac{1}{2}$
4	$8\frac{1}{4}$, m.	$11\frac{2}{10}$	$84\frac{7}{10} -$	2818	1325	$2889\frac{1}{4}$	$29\frac{3}{8}$	$128\frac{3}{4}$
	5, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2821	1330	2896	$29\frac{1}{8}$	$129\frac{3}{4}$
	$9\frac{1}{2}$, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{9}{10}$	2810	1337	$2890\frac{1}{4}$	29	$130\frac{1}{2}$
5	$9\frac{1}{2}$, m.	$11\frac{3}{10} -$		2780	1350	2870	29 —	$131\frac{1}{2}$
	12, m.	$11\frac{1}{10}$	85	2776	1338	2857	$29\frac{1}{8}$	$129\frac{3}{4}$
	7, p.	11 +	85 —	2755	1291	$2800\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8} -$	$126\frac{1}{4}$
	9, p.	11 —	85	2754 —	1294	2802 —	Idem	$126\frac{1}{2}$
6	10, m.	11 +	85 —	2751	1318	2817	$29\frac{1}{4} -$	$129\frac{1}{2}$
	12, m.	11	$84\frac{9}{10} -$	2759 —	1301	$2812\frac{1}{4} -$	$29\frac{3}{5}$	$128\frac{3}{4}$
	4, p.	11 —	$84\frac{8}{10} -$	2753	1311	$2813\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4}$	129
7	9, m.	$11\frac{2}{10}$	$84\frac{9}{10} -$	2756	1338	2837	$28\frac{7}{8}$	$131\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 novemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
7	12, m.	$11\frac{1}{10} -$	$84\frac{8}{10}$	2761 +	1345	$2847\frac{1}{4} +$	$29\frac{1}{8} +$	130
	5, p.	11 —	$84\frac{6}{10}$	2770	1323	$2739\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4}$	
8	5, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{1}{2}$	2781	1291	$2826\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8} +$	$127\frac{1}{4}$ 126
	9, m.	$10\frac{8}{10} +$	$84\frac{3}{10}$	2787	1301	$2840\frac{1}{4}$	$29\frac{5}{10} -$	
	$12\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{7}{10} +$	84 +	2798	1300	$2850\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2} -$	
	$5\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{6}{10} +$	$84\frac{1}{10}$	2800	1310	2860	$30\frac{3}{5}$	
9	$10\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{2}{10}$	2815	1369	$2919\frac{1}{4}$	$30\frac{1}{8}$	130
11	3, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2810	1385	$2926\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{8} -$	$132\frac{1}{4}$
12	10, m.	$11\frac{4}{10}$	$84\frac{6}{10} -$	2808	1395	$2931\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4}$	$133\frac{1}{4}$
14	10, m.	$10\frac{9}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2786	1330	2861	30 —	$127\frac{1}{4}$
16	10, m.	11 +	$84\frac{6}{10}$	2756	1330	2831	$29\frac{7}{8} -$	128

Nutationes penduli centroscopici				1763 novemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
16	12, m.	11 —	Idem	2763	1328	$2836\frac{1}{2}$	$29\frac{7}{10} +$	$127\frac{1}{4}$
17	$6\frac{1}{2}$, p.	$11\frac{1}{10} -$	$84\frac{1}{2}$	2813	1266	2840	30	$126\frac{1}{4}$
18	12, m.	$11\frac{1}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2785 —	1318	2851 —	30	$125\frac{3}{4}$
19	1, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2780	1311	$2840\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	131 —
21	10, m.	$11\frac{4}{10}$	$84\frac{6}{10} -$	2800	1362	2899	$29\frac{1}{4}$	$131\frac{3}{4}$
22	10, m.	$11\frac{3}{10}$	$84\frac{7}{10}$	2763 —	1357	$2858\frac{1}{4} -$	$29\frac{1}{2}$	130
	$12\frac{1}{2}$, m.	$11\frac{4}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2766	1346	2853		
	6, p.	$11\frac{2}{10}$	$84\frac{6}{10} +$	2778	1320	$2845\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2} +$	$128\frac{1}{2}$
23	$9\frac{1}{2}$, m.	$11\frac{3}{10}$	$84\frac{8}{10} +$	2759	1351	$2849\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4} +$	130
	12, m.	11 +	$84\frac{7}{10}$	2760 —	1345	$2846\frac{1}{4} -$	$29\frac{1}{2} -$	$129\frac{1}{4}$
	3, p.	11	$84\frac{6}{10}$	2774	1331	$2849\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$128\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 novemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
23	6 $\frac{1}{2}$, p.	11	84 $\frac{6}{10}$ +	2781	1326	2853 +	29 $\frac{1}{2}$ —	Idem
24	9, m.	11	84 $\frac{6}{10}$	2804	1388	2922 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{5}{8}$	133 $\frac{3}{4}$
	12, m.	11 $\frac{3}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2815	1378	2926	29 —	132
	6, p.	11 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{3}{4}$	2822	1345	2906 $\frac{1}{4}$	29 $\frac{1}{8}$ —	131 $\frac{1}{4}$
	9, p.	11 $\frac{3}{10}$	84 $\frac{6}{10}$	2822 $\frac{1}{2}$	1347	2910 $\frac{1}{4}$	29 +	130 $\frac{1}{4}$
25	7 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{2}{10}$	84 $\frac{3}{4}$	2828	1401	2956 $\frac{1}{4}$	28 $\frac{1}{2}$	134 $\frac{1}{2}$
	10 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{3}{4}$	84 $\frac{6}{10}$	2844 +	1425	2990 $\frac{1}{4}$ +	28 $\frac{3}{4}$	133 $\frac{1}{4}$
	12, m.	11 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{6}{10}$	2841 +	1395	2964 $\frac{3}{4}$ +	28 $\frac{3}{4}$	132 $\frac{1}{2}$
	11, p.	11 $\frac{6}{10}$	84 $\frac{4}{10}$	2854 +	1366	2956 +	28	130 $\frac{3}{4}$
26	9 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{6}{10}$ +	84 $\frac{1}{2}$ +	2859	1410	2989	28 $\frac{1}{2}$	114 $\frac{1}{2}$
	1, p.	11 $\frac{6}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2860	1400	2987 $\frac{1}{2}$	29	131
	7 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{1}{10}$ —	Idem	1379	2971 $\frac{3}{4}$	28 $\frac{7}{8}$	131 $\frac{1}{2}$
	10, p.	11 $\frac{1}{2}$ +	84 $\frac{1}{2}$ —	Idem	1377	2970 $\frac{1}{4}$	28 $\frac{3}{4}$ +	131 $\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 decemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
27	6, m.	$11\frac{6}{10} -$	$84\frac{6}{10} -$	2855	1396	$2979\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2} +$	134
	9, m.	$11\frac{1}{2}$	Idem	2854	1413	$2991\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{2} +$	134
	1, p.	$11\frac{4}{10}$	$84\frac{4}{10}$	2852	1380	$2964\frac{1}{2}$	$28\frac{7}{8}$	$131\frac{3}{4}$
	$4\frac{1}{2}, p.$	$11\frac{4}{10}$	$84\frac{4}{10}$	$2849 +$	1459	$2945\frac{3}{4} +$	$28 +$	$130\frac{1}{4}$
	$9\frac{1}{4}, p.$	$11\frac{3}{10}$	$84\frac{4}{10}$	2842	1356	$2936\frac{1}{2}$	$28\frac{7}{8}$	$130\frac{3}{4}$
28	$8\frac{1}{4}, m.$	$11\frac{1}{2} +$	$84\frac{4}{10}$	2800 —	1392	$2921\frac{1}{2} -$	$28\frac{3}{8} +$	$134\frac{1}{4}$
	1, p.	$11\frac{1}{2}$	$84\frac{6}{10}$	2789 —	1370	2899 —	29	131
	$9\frac{1}{2}, p.$	$11\frac{1}{4}$	$84\frac{8}{10}$	$2784 +$	1315 —	$2847\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{8}$	$127\frac{1}{2}$
29	$10\frac{1}{2}, m.$	$11\frac{1}{4} -$	$84\frac{9}{10}$	2770	1335	$2848\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{4} -$	$129\frac{1}{4}$
	5, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{8}{10}$	2771 —	1300	$2823\frac{1}{2} -$	$29\frac{5}{8} -$	$125\frac{1}{2}$
	8, p.	$11\frac{1}{10}$	$84\frac{7}{10} +$	2772	1295	$2820\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8}$	126
30	9, m.	$11 +$	$84\frac{3}{4}$	2802	1322	2871	$29\frac{1}{2} +$	127
December								
5	12, m.	$10\frac{8}{10} +$	$84\frac{4}{10}$	$2800 +$	1271	$2830\frac{3}{4} +$	$29\frac{7}{8}$	$124\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 decemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
6	10, m.	$10\frac{3}{4}$	$84\frac{1}{2}$	2822 +	1313	$2884\frac{1}{4}$ +	$29\frac{1}{2}$ +	$126\frac{3}{4}$
7	$10\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{6}{10}$ +	$84\frac{1}{2}$	$2834\frac{1}{2}$	1329	$2908\frac{3}{4}$	$29\frac{3}{8}$	$128\frac{1}{2}$
	12, m.	$10\frac{9}{10}$ +	$84\frac{4}{10}$	2834	1328	$2907\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$127\frac{1}{4}$
	$5\frac{1}{4}$, p.	11	$84\frac{3}{10}$	2835	1395	$2958\frac{3}{4}$	$29\frac{5}{8}$ +	$125\frac{1}{4}$
	$9\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{1}{4}$	2834 +	1296	$2883\frac{1}{2}$ +	$29\frac{5}{8}$ —	$125\frac{3}{4}$
8	6, m.	11	$84\frac{1}{2}$	2830	1320	2897	$29\frac{1}{4}$	$128\frac{1}{2}$
	5, p.	11 —	$84\frac{1}{2}$ —	2826	1300	$2878\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	126
9	10, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{3}{10}$	2831 —	1339	$2912\frac{3}{4}$ —	$29\frac{1}{4}$	$128\frac{3}{4}$
10	12, m.	$10\frac{9}{10}$	$84\frac{1}{4}$	2868 +	1345	$2954\frac{1}{4}$ +	$29\frac{1}{4}$	$128\frac{3}{4}$
	4, p.	$10\frac{9}{10}$ +	$84\frac{1}{4}$	2877	1318	2943	$29\frac{3}{5}$	$127\frac{1}{4}$
	$10\frac{1}{2}$, p.	Idem	$84\frac{3}{10}$	2886 +	1331	$2961\frac{3}{4}$ +	$29\frac{1}{4}$	129
11	3, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{10}$ +	2889 +	1349	$2978\frac{1}{4}$ +	$28\frac{7}{8}$	$130\frac{1}{2}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 decemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
11	9, m.	$11\frac{2}{10}$ —	$84\frac{1}{4}$	2895	1380	$3007\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{4}$ +	$133\frac{1}{4}$
	11, m.	$11\frac{1}{4}$	$84\frac{2}{10}$ —	2899	1393	$3021\frac{1}{2}$	$28\frac{3}{4}$	$132\frac{1}{4}$
	2, p.	$11\frac{4}{10}$ —	$83\frac{8}{10}$	2900	1353	$2992\frac{1}{4}$	$29\frac{1}{4}$	$128\frac{1}{2}$
	5, p.	11	84 —	2900	1320	$2967\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	$126\frac{1}{4}$
	10, p.	$10\frac{9}{10}$	84	2900	1316	$2964\frac{1}{2}$	$29\frac{3}{8}$	$126\frac{3}{4}$
12	10, m.	$10\frac{8}{10}$	$83\frac{8}{10}$	2884	1382	2998	$28\frac{3}{4}$	$132\frac{1}{2}$
	12, m.	$11\frac{3}{10}$	84 —	2880	1385	$2996\frac{1}{4}$	28	$130\frac{1}{4}$
	9, p.	11	Idem	2860	1310	2920	$29\frac{1}{2}$	125
13	10, m.	11	$83\frac{9}{10}$	2836	1365	$2937\frac{1}{4}$	$28\frac{3}{4}$	$131\frac{1}{2}$
	12, m.	$11\frac{1}{10}$	$83\frac{8}{10}$ +	2831	1382	2945	$28\frac{7}{8}$	131
	6, p.	11 +	$83\frac{8}{10}$	2819	1350	2909	$29\frac{1}{8}$	129
14	$9\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{9}{10}$ —	$83\frac{9}{10}$ —	2792	1396	$2916\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{4}$	$134\frac{1}{4}$
	5, p.	$11\frac{1}{10}$ —	84	2791	1375	$2899\frac{3}{4}$	$28\frac{3}{4}$ —	$132\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 decemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
14	8, p.	11 $\frac{2}{10}$ —	83 $\frac{9}{10}$ +	2790	1371	2895 $\frac{3}{4}$	28 $\frac{3}{8}$ +	132 $\frac{1}{4}$
	10 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{1}{10}$ —	89 $\frac{8}{10}$	2788 +	1371	2893 $\frac{3}{4}$ +	28 $\frac{1}{2}$ +	132 $\frac{1}{2}$
15	10, m.	11 —	84	2764	1420	2906 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{7}{8}$	137
	2, p.	11 $\frac{3}{10}$	83 $\frac{9}{10}$	2760	1415	2898 $\frac{3}{4}$	28 $\frac{3}{8}$	134 $\frac{3}{4}$
	9 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{1}{4}$	83 $\frac{9}{10}$	2772	1397	2897 $\frac{1}{4}$	28 $\frac{3}{8}$	134 $\frac{1}{4}$
	12, p.	11 $\frac{3}{10}$	84	2778	1404	2908 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{4}$ +	135
16	6 $\frac{3}{4}$, m.	11 +	83 $\frac{8}{10}$	2804	1451	2969 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{1}{2}$	138 $\frac{1}{2}$
	10, m.	Idem	Idem	2807	1475	2990 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{3}{4}$	138 $\frac{1}{2}$
	2, p.	11 $\frac{1}{2}$ —	83 $\frac{9}{10}$	2817	1440	2974 $\frac{1}{2}$	28	136 $\frac{3}{4}$
	6, p.	11 $\frac{3}{10}$	83 $\frac{9}{10}$	2821 +	1429	2970 $\frac{1}{4}$ +	27 $\frac{7}{8}$	136 $\frac{3}{4}$
	10, p.	11 $\frac{4}{10}$ +	83 $\frac{9}{10}$ —	2823	1440	2980 $\frac{1}{2}$	28	Idem
	12 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{6}{10}$ —	Idem	2824	1416	2963 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{4}$	134 $\frac{3}{4}$
17	11, m.	11 $\frac{1}{4}$	84	2803	1459	2974 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{1}{2}$	139 $\frac{1}{4}$
	8, p.	11 $\frac{4}{10}$	84	2793	1443	2952 $\frac{3}{4}$	28 —	136 $\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 decemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
18	5 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{1}{4}$	83 $\frac{9}{10}$	2827	1446	2987	27 $\frac{1}{2}$	138 $\frac{1}{2}$
19	1, p.	11 $\frac{3}{10}$	84 $\frac{1}{10}$	2785	1459	2956	27 $\frac{1}{2}$	138 $\frac{1}{2}$
	8, p.	11 $\frac{4}{10}$ —	84 $\frac{1}{10}$	2751	1427	2898 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{3}{4}$ —	138
20	10 $\frac{3}{4}$, m.	11 $\frac{3}{10}$	84 $\frac{1}{10}$	2679	1425	2825 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{4}$ —	139
	1, p.	11 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{3}{10}$	2675	1421	2818 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{3}{8}$	137 $\frac{3}{4}$
	7, p.	11 $\frac{3}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ —	2674	1389	2793 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{2}$ +	136
	11, p.	11 $\frac{3}{10}$	Idem	2681	1392	2802 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{2}$	136 $\frac{3}{4}$
21	11, m.	11 $\frac{4}{10}$ +	84 $\frac{1}{10}$	2730	1444	2890 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{4}$	139
	9, p.	11 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{1}{10}$ +	2769	1435	2922 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{1}{8}$	138 $\frac{3}{4}$
22	10 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{1}{10}$	2787	1437	2942 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{4}$	138 $\frac{3}{4}$
23	11, m.	11 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{2}{10}$	2806	1451	2971 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{3}{8}$ —	138 $\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1763 decemb.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
24	10, m.	$11\frac{4}{10} +$	84 —	2826 +	1440	$2983\frac{1}{2} +$	$27\frac{1}{4} +$	138
	$9\frac{1}{2}, p.$	Idem	$83\frac{8}{10} +$	2829	1401	$2957\frac{1}{4}$	$27\frac{5}{8} -$	$135\frac{1}{2}$
25	$9\frac{3}{4}, m.$	$12\frac{4}{10}$	84	2830	1430	2980	$27\frac{1}{2} +$	$136\frac{1}{2}$
26	11, m.	$11\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{10}$	2845	1435	$2998\frac{3}{4}$	$27\frac{3}{8} -$	138
	$9\frac{1}{4}, p.$	$11\frac{1}{2} -$	$84\frac{3}{10}$	2850	1407	$2982\frac{3}{4}$	$27\frac{1}{2} -$	$136\frac{3}{4}$
	12, p.	$11\frac{1}{2}$	Idem	Idem	1415	$2988\frac{3}{4}$	Idem	$137\frac{1}{4}$
27	11, m.	Idem	84 +	2856	1443	$3015\frac{3}{4}$	27 +	$139\frac{1}{2}$
	$\frac{3}{4}, p.$	Idem	$84\frac{1}{4}$	2859	1449	$3023\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{4}$	$138\frac{1}{2}$
	$5\frac{1}{2}, p.$	$11\frac{1}{2} +$	$83\frac{1}{2}$	2864	1421	$3007\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{2} -$	$137\frac{1}{4}$
	10, p.	$11\frac{4}{10}$	$84\frac{1}{10}$	2869	1430	3019	$27\frac{3}{8}$	138
28	$9\frac{1}{2}, m.$	$11\frac{4}{10} +$	$84\frac{1}{10}$	2881	1450	3046	$26\frac{7}{8}$	$140\frac{1}{2}$
	2, p.	$11\frac{4}{10} -$	84 +	2884 +	1454	$3052 +$	27 +	$139\frac{1}{2}$
	8, p.	Idem	$84\frac{1}{10} +$	2888 +	1432	$3039\frac{1}{2} +$	$27\frac{1}{4}$	140

Nutationes penduli centroscopici				1764 ianuar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
28	10 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{1}{2}$	84 +	2889	1445	3050 $\frac{1}{4}$	27	140
29	11, m.	11 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{1}{2}$ —	2884	1484	2074 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{7}{8}$ —	141 $\frac{1}{4}$
	7, p.	Idem	84 $\frac{1}{10}$	2874	1435	3027 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{1}{8}$	139 $\frac{1}{4}$
30	12, m.	11 $\frac{1}{2}$	84 $\frac{1}{10}$	2860	1456	3029 $\frac{1}{2}$	27 —	140 $\frac{3}{4}$
Ianuarius 1764								
1	11, m.	11 +	84 $\frac{2}{10}$	2852	1505	3058 $\frac{1}{4}$	26 $\frac{3}{8}$	143 $\frac{3}{4}$
2	1, p.	11 $\frac{1}{2}$	Idem	2845	1482	3034	26 $\frac{1}{2}$ —	142 $\frac{3}{4}$
	7, p.	11 $\frac{4}{10}$	84 $\frac{4}{10}$	2855	1475	3038 $\frac{3}{4}$	Idem	143 $\frac{1}{2}$
3	9 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{1}{2}$ —	Idem	2852	1490	3047	26 $\frac{3}{8}$	144 $\frac{1}{4}$
	7 $\frac{3}{4}$, p.	11 $\frac{4}{10}$	84 $\frac{3}{10}$	2838	1410	2973	27 $\frac{3}{8}$	137 $\frac{1}{4}$
4	1 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{1}{2}$ —	84 $\frac{1}{2}$	2814	1432	2965 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{8}$	140

Nutationes penduli centroscopici				1764 ianuar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
5	11 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{1}{4}$	84 $\frac{1}{2}$	2803	1390	2923	27 $\frac{3}{8}$	136 $\frac{3}{4}$
6	12, m.	11 $\frac{2}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ +	2818	1396	2942 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$ —	137 $\frac{1}{2}$
8	10, m.	11 +	84 $\frac{4}{10}$	2810	1387	2927 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{1}{2}$	137 —
	12 $\frac{1}{2}$, m.	11	Idem	Idem	1390	2930	27 $\frac{1}{2}$ —	137
9	12, m.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2806	1395	2929 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{3}{8}$	137
	7 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{3}{4}$	84 $\frac{1}{2}$	2803	1380	2915 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$ +	136 $\frac{1}{2}$
10	10, m.	10 $\frac{8}{10}$	84 $\frac{2}{10}$	2804	1384	2919 $\frac{1}{2}$	Idem	136 $\frac{1}{4}$
	12, m.	10 $\frac{3}{4}$	Idem	Idem	1380	2916 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{5}{8}$	136
	6, p.	10 $\frac{6}{10}$ +	Idem	2801	Idem	2913 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{3}{4}$ —	136
11	11, m.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{2}{10}$	2786 +	1391	2906 $\frac{3}{4}$ +	27 $\frac{1}{2}$ +	137
16	9, m.	10 $\frac{7}{10}$	84 +	2814 +	1333	2891 $\frac{1}{4}$ +	28 +	132

Nutationes penduli centroscopici				1764 ianuar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
16	$1\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{7}{10} +$	Idem	2811	Idem	$2888\frac{1}{4}$	$28\frac{3}{8}$	$130\frac{1}{2}$
	$7\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{1}{2}$	84	2805	1332	$2881\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{2}$	$129\frac{1}{4}$
17	$8\frac{3}{4}, m.$	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{10}$	$2787\frac{1}{2}$	1330	$2862\frac{1}{2}$	$28\frac{3}{8}$	$131\frac{1}{2}$
	12, m.	$10\frac{1}{2}$	84	2785	1330	2860	$28\frac{1}{2}$	$130\frac{1}{4}$
	2, p.	$10\frac{1}{2}$	84	2781 +	1315	$2844\frac{3}{4} +$	$28\frac{5}{8}$	$129\frac{1}{4}$
	$7\frac{1}{4}, p.$	Idem	84 +	2775	1306	2832	$28\frac{3}{4}$	129
18	$9\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{1}{2}$	Idem	2765	1326	2837	$28\frac{5}{8}$	131
	12, m.	$10\frac{7}{10} -$	84	Idem	1330	2840	$28\frac{1}{2}$	$130\frac{1}{4}$
	9, p.	$10\frac{1}{2} -$	84 -	2765 -	1307	$2822\frac{3}{4} -$	$28\frac{5}{8}$	$129\frac{1}{4}$
19	$9\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{1}{2} -$	84	2760	1323	$2829\frac{3}{4}$	$28\frac{1}{2}$	131
	1, p.	$11\frac{6}{10}$	Idem	2759	1328	$2832\frac{1}{2}$	Idem	$131\frac{1}{4}$
	9, p.	$11\frac{7}{10} -$	Idem	2760	1332	$2836\frac{1}{2}$	$28\frac{3}{8}$	$131\frac{3}{4}$
20	10, m.	$10\frac{7}{10} -$	$84\frac{2}{10}$	2764	1335	$2842\frac{3}{4}$	$28\frac{1}{4} +$	$132\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1764 ianuar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
20	12, m.	Idem	84 +	2764 —	1336	$2843\frac{1}{2}$ —	Idem	Idem
	$6\frac{1}{2}$, p.	Idem	$84\frac{1}{10}$ —	2761	1335	$2839\frac{3}{4}$	$28\frac{3}{8}$	$132\frac{1}{4}$
21	$8\frac{1}{2}$, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{1}{10}$	2769	1350	2859	$28\frac{1}{4}$ +	$133\frac{1}{2}$
	12, m.	$10\frac{1}{2}$	84 —	2767	1348	$2855\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{4}$	$132\frac{1}{4}$
	6, p.	Idem	84 +	2765 —	1324	$2835\frac{1}{2}$ —	$28\frac{3}{8}$ +	131
	10, p.	Idem	Idem	2767	1325	$2838\frac{1}{4}$	$28\frac{3}{8}$	$131\frac{1}{2}$
22	$9\frac{1}{4}$, m.	$10\frac{6}{10}$	$84\frac{1}{10}$	2770	1335	$2848\frac{3}{4}$	Idem	$132\frac{1}{2}$
	10, m.	$11\frac{6}{10}$	84 +	Idem	Idem	Idem	$28\frac{3}{8}$ —	$131\frac{3}{4}$
	1, p.	$11\frac{1}{2}$ +	84 —	2771	1320	$2838\frac{1}{2}$	$28\frac{3}{4}$	$128\frac{3}{4}$
	4, p.	$11\frac{6}{10}$ +	84 +	2772	1290	2817	$28\frac{7}{8}$ +	$127\frac{3}{4}$
	9, p.	$11\frac{4}{10}$	84 —	2773	1285	$2814\frac{1}{4}$	29	$127\frac{1}{2}$
23	$9\frac{3}{4}$, m.	$10\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{10}$	2775	1305	$2831\frac{1}{4}$	$28\frac{3}{4}$ +	129
	$7\frac{1}{2}$, p.	$10\frac{1}{2}$ —	$83\frac{9}{10}$	2784	1295	$2832\frac{3}{4}$	$28\frac{7}{8}$	$128\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1764 ianuar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
24	11, m.	$10\frac{1}{2} +$	Idem	2781	1321	$2849\frac{1}{4}$	$28\frac{7}{8} +$	$131\frac{1}{4}$
	$3\frac{1}{2}, p.$	Idem	$83\frac{9}{10} +$	2780	1320	$2847\frac{1}{2}$	$28\frac{5}{8}$	$130\frac{1}{4}$
25	$9\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{6}{10} +$	84	2790	1329	2864	$28\frac{1}{2} -$	$131\frac{1}{4}$
	12, m.	$10\frac{6}{10}$	84 —	2791	1341	$2874\frac{1}{4}$	$28\frac{3}{8}$	132
	$7\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{1}{2}$	84	2797 +	1340 —	$2879\frac{1}{2}$	Idem	$132\frac{1}{2}$
26	$9\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{6}{10}$	84 —	2814	1355	$2907\frac{3}{4}$	$28\frac{1}{4}$	$133\frac{3}{4}$
	1, p.	$10\frac{3}{4}$	84	2820	1353	$2912\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{8}$	$133\frac{1}{4}$
27	$10\frac{1}{4}, m.$	$10\frac{6}{10}$	84 +	2791 +	1350	2891 +	$28\frac{1}{4}$	$133\frac{3}{4} -$
	2, p.	$10\frac{1}{2} +$	84	2799	1345	$2885\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{4} -$	$132\frac{1}{2}$
	$7\frac{1}{2}, p.$	Idem	$84\frac{1}{10} -$	2804	1340	$2886\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{4} +$	$132\frac{1}{2}$
	9, p.	$10\frac{1}{2} +$	$84\frac{1}{10}$	2804	1339	$2885\frac{3}{4}$	$28\frac{1}{4}$	$132\frac{1}{2}$
28	9, m.	$10\frac{7}{10}$	$84\frac{6}{10}$	2800	1342	2884	$28\frac{1}{4} +$	$132\frac{3}{4}$
	12, m.	$10\frac{9}{10} -$	$84\frac{1}{2} +$	2798	1345	$2884\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{4}$	133

Nutationes penduli centroscopici				1764 ianuar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
28	6, p.	Idem	$84\frac{7}{10} -$	2795	1345	$2881\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{8} +$	$132\frac{3}{4}$
29	8, m.	$10\frac{9}{10} -$	$84\frac{7}{10}$	2821	1361	$2919\frac{1}{4}$	28 +	$134\frac{1}{4}$
	$10\frac{1}{2}, m.$	$10\frac{9}{10} +$	$84\frac{1}{2}$	2825	Idem	$2923\frac{1}{4}$	28	$133\frac{3}{4}$
	$\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{7}{10}$	Idem	2828 +	1351	$2918\frac{3}{4} +$	$28\frac{1}{8}$	$132\frac{1}{2}$
	7, p.	$10\frac{8}{10} +$	$84\frac{6}{10}$	2832	1348	$2920\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{4}$	$133\frac{1}{4}$
30	$8\frac{3}{4}, m.$	11	$84\frac{7}{10}$	2842	1355	$2935\frac{3}{4}$	$28\frac{1}{8}$	$133\frac{3}{4}$
	$11\frac{1}{4}, m.$	11 —	$84\frac{7}{10} -$	2845	Idem	$2938\frac{3}{4}$	Idem	$133\frac{1}{2}$
	$4\frac{1}{2}, p.$	$10\frac{3}{4}$	Idem	Idem	1344	$2930\frac{1}{2}$	$28\frac{1}{4} -$	$132\frac{3}{4}$
	6, p.	$10\frac{8}{10}$	$84\frac{6}{10} +$	2844	1341	$2927\frac{1}{4}$	Idem	133
	$9\frac{1}{4}, p.$	Idem	$84\frac{7}{8}$	2840	1345	$2926\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{8}$	$133\frac{1}{4}$
31	$9\frac{1}{4}, m.$	11	$84\frac{6}{10}$	2831	1363	$2930\frac{3}{4}$	28 —	$134\frac{1}{4}$
	$10\frac{3}{4}, m.$	Idem	$84\frac{6}{10} +$	2830	1364	$2930\frac{1}{2}$	Idem	Idem
	1, p.	11 —	$84\frac{1}{2} +$	Idem	1360	$2927\frac{1}{2}$	28 +	$133\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1764 februar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
31	3 $\frac{1}{4}$, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	Idem	1356	2924 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{8}$	133 $\frac{1}{2}$
	5, p.	10 $\frac{3}{4}$	84 $\frac{1}{2} +$	Idem	1354	2923	28 $\frac{1}{8} -$	Idem
	9, p.	10 $\frac{8}{10} +$	84 $\frac{6}{10}$	Idem	1352	2921 $\frac{1}{2}$	28	Idem
Februarius								
1	7 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{3}{4}$	84 $\frac{1}{2} +$	2825	1359	2921 $\frac{3}{4}$	28	134
	12, m.	11 +	84 $\frac{6}{10}$	2824	1365	2925 $\frac{1}{4}$	28 —	134 $\frac{1}{4}$
	6, p.	11	84 $\frac{6}{10} +$	2821 +	1358	2917 +	27 $\frac{1}{4}$	134 $\frac{3}{4}$
	10, p.	11 —	Idem	2822	1357	2917 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{7}{8}$	134
2	4 $\frac{1}{2}$, m.	11	84 $\frac{6}{10}$	2821 —	1364	2921 $\frac{1}{2} -$	28 —	134 $\frac{1}{2}$
	8, m.	Idem	Idem	2820	1365	2921 $\frac{1}{4}$	28	Idem
	10 $\frac{1}{2}$, m.	11 +	Idem	Idem	1368	2923 $\frac{1}{2}$	28	Idem
	$\frac{1}{2}$, p.	11	84 $\frac{1}{2} +$	Idem	1364	2920 $\frac{1}{2}$	28 —	134 $\frac{1}{4}$
	5, p.	11 —		2819	1359	2915 $\frac{3}{4}$	28	134
	8, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2816	1360	2913 $\frac{1}{2}$	28 +	134 $\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1764 februar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
2	11 $\frac{1}{4}$, p.	10 $\frac{9}{10}$ +	Idem	2812	Idem	2909 $\frac{1}{2}$	Idem	Idem
3	9, m.	11	85	2805	1373	2912 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{7}{8}$ +	135 $\frac{1}{4}$
4	7, p.	11 —	84 $\frac{8}{10}$	2755 —	1352	2846 $\frac{1}{2}$ —	28 $\frac{1}{8}$	134 $\frac{3}{4}$
	12, p.	11	84 $\frac{9}{10}$	2750	1352	2841 $\frac{1}{2}$	28	134 $\frac{1}{4}$
5	8 $\frac{1}{2}$, m.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{8}{10}$ +	2749	1350	2834	28 +	134 $\frac{1}{4}$
	12, m.	11	Idem	2752	1354	2845	28 $\frac{1}{8}$	133 $\frac{1}{2}$
	4 $\frac{1}{2}$, p.	11 +	84 $\frac{7}{10}$	2760	1360	2861 $\frac{1}{2}$	Idem	133 $\frac{3}{4}$
	6, p.	11	84 $\frac{8}{10}$	2762 —	1361 +	2860 $\frac{1}{4}$	28	134
	10, p.	Idem	Idem	2766 +	1362	2865 +	28 —	133 $\frac{1}{2}$
7	12, m.	11	84 $\frac{6}{10}$ +	2799	1365	2901 $\frac{1}{4}$	28 +	133 $\frac{1}{2}$
8	10, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{8}{10}$	2779	1363	2878 $\frac{3}{4}$	28 —	134 $\frac{1}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1764 februar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
9	8 $\frac{1}{4}$, m.	10 $\frac{9}{10}$ +	84 $\frac{9}{10}$	2793	1384	2908 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{7}{8}$ +	135 $\frac{1}{4}$
	1 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{2}{10}$ -	84 $\frac{6}{10}$	2811 +	1385	2927 +	27 $\frac{7}{8}$ +	144 $\frac{3}{4}$
11	10, m.	11 $\frac{1}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2797	1407	2929 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{6}{10}$ -	137 $\frac{1}{4}$
	2 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{9}{10}$ +	84 $\frac{6}{10}$	2784	1391	2904 $\frac{3}{4}$	27 $\frac{7}{8}$ -	134
	5, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{6}{10}$ -	2771	1350	2861	28 +	132 $\frac{1}{2}$
12	10, m.	11	84 $\frac{1}{2}$ +				28 $\frac{1}{4}$	133 $\frac{1}{4}$
13	8 $\frac{1}{2}$, m.	11 -	84 $\frac{7}{10}$	2801	1385	2917 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{7}{8}$ +	135 $\frac{1}{2}$
	11, m.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ +	2811	1384	2926 $\frac{1}{2}$	28 -	133 $\frac{1}{2}$
	4, p.	Idem	84 $\frac{1}{2}$	2820 -	1343	2904 $\frac{3}{4}$ -	28 $\frac{1}{8}$ +	131 $\frac{1}{2}$
	6 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ -	2825	1345	2911 $\frac{1}{4}$	28 $\frac{1}{4}$	132 $\frac{1}{4}$
	10, p.	10 $\frac{8}{10}$ +	84 $\frac{1}{2}$ +	2829 +	1354	2922	28 $\frac{1}{4}$ -	132 $\frac{1}{2}$
14	7 $\frac{3}{4}$, m.	10 $\frac{3}{4}$	Idem	2842 -	1380	2954 $\frac{1}{2}$ -	28 $\frac{1}{8}$	134 $\frac{1}{4}$
	11, m.	10 $\frac{8}{10}$	84 $\frac{4}{10}$	2849 -	1384	2964 $\frac{1}{2}$ -	28	133 $\frac{3}{4}$

Nutationes penduli centroscopici				1764 februar.	Altitudines barometrorum			
Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. bar. sig. obs.	Therm. in bar.	Altitud. reductae	Bar. un. metall.	Therm. pen. bar.
14	6 $\frac{1}{2}$, p.	11	84 $\frac{1}{2}$ —	2859 +	1385	2975 $\frac{1}{4}$ +	Idem	134
15	8 $\frac{1}{4}$, m.	Idem	84 $\frac{1}{2}$	2881	1417	3021 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{3}{4}$ —	136 $\frac{3}{4}$
	1, p.	Idem	84 $\frac{1}{2}$ —	2886	1408	3019 $\frac{1}{2}$	Idem	135
	5, p.	11 +	84 $\frac{4}{10}$	2889 +	1400	3016 $\frac{1}{2}$ +	27 $\frac{3}{4}$	135 $\frac{1}{2}$
	7, p.	11 +	84 $\frac{1}{2}$ —	2889 +	1401	3017 $\frac{1}{4}$ +	27 $\frac{5}{8}$ +	136 $\frac{1}{4}$
	8 $\frac{1}{2}$, p.	Idem	Idem	2890	1405	3021 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{5}{8}$ —	136 $\frac{1}{2}$
	10, p.	11 $\frac{1}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2891	1410	3026	27 $\frac{1}{2}$	137
16	8 $\frac{1}{4}$, m.	11 $\frac{4}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2893 +	1435	3047 $\frac{3}{4}$ +	27 $\frac{1}{2}$	139 $\frac{1}{4}$
	11 $\frac{1}{4}$, m.	Idem	84 $\frac{6}{10}$	2894	1437	3049 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{3}{8}$	137 $\frac{1}{4}$

Nurationes Penduli
Centroscopici.

1764.

Februar

Altitudines Baro-
metrorum.

Dies	Horae	Or. Oc.	Bo. Au.	Alt. Bar. Sig. obf.	Therm. in Bar.	Altitud. reducae	Bar. vn. metall.	Therm. pen. Bar.
3	9, m	11.	85.	2805	1373	2912 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$ +	135 $\frac{1}{2}$
4	7, p.	11	84 $\frac{8}{10}$	2755	1352	2846 $\frac{1}{2}$ +	28 $\frac{1}{2}$	134 $\frac{1}{2}$
	12, p.	11.	84 $\frac{9}{10}$	2750	1352	2847 $\frac{1}{2}$	28.	134 $\frac{1}{2}$
5	8 $\frac{1}{2}$, m	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{10}$ +	2749	1350	2834	28 +	134 $\frac{1}{2}$
	12, m.	11.	idem	2752	135+	2845	28 $\frac{1}{2}$	133 $\frac{1}{2}$
	4 $\frac{1}{2}$, p.	11 +	84 $\frac{7}{10}$	2760	1360	2861 $\frac{1}{2}$	idem	133 $\frac{1}{2}$
	6, p.	11.	84 $\frac{8}{10}$	2762	1361 +	2860 $\frac{1}{2}$	28.	134
7	10, p.	idem	idem	2766	1362	2865 +	28	133 $\frac{1}{2}$
	12, m.	11.	84 $\frac{9}{10}$ +	2799	1365	2901 $\frac{1}{2}$	28 +	133 $\frac{1}{2}$
8	10, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{8}{10}$	2779	1363	2878 $\frac{1}{2}$	28	134 $\frac{1}{2}$
9	8 $\frac{1}{2}$, m	10 $\frac{9}{10}$ +	84 $\frac{7}{10}$	2793	1384	2908 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$ +	135 $\frac{1}{2}$
	1 $\frac{1}{2}$, p.	11 $\frac{3}{10}$	84 $\frac{6}{10}$	2811 +	1385	2927 +	27 $\frac{1}{2}$ +	144 $\frac{1}{2}$
11	10, m.	11 $\frac{1}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2797	1407	2929 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	137 $\frac{1}{2}$
	2 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{9}{10}$ +	84 $\frac{7}{10}$	2784	1391	2904 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	134
	5, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{6}{10}$	2771	1350	2861	28 +	132 $\frac{1}{2}$
12	10, m.	11.	84 $\frac{7}{2}$ +				28 $\frac{1}{4}$	133 $\frac{1}{4}$
13	8 $\frac{1}{2}$, m.	11	84 $\frac{1}{10}$	2801	1385	2917 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$ +	135 $\frac{1}{2}$
	11, m.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{2}$ +	2811	1384	2926 $\frac{1}{2}$	28	133 $\frac{1}{2}$
	4, p.	idem	84 $\frac{1}{2}$	2820	1343	2904 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$ +	131 $\frac{1}{2}$
	6 $\frac{1}{2}$, p.	10 $\frac{9}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2825	1345	2911 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{4}$	134 $\frac{1}{4}$
14	10, p.	10 $\frac{8}{10}$ +	84 $\frac{1}{2}$ +	2829 +	1354	2922	28 $\frac{1}{4}$	132 $\frac{1}{2}$
	7 $\frac{1}{4}$, m.	10 $\frac{7}{10}$	idem	2842	1380	2954 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	134 $\frac{1}{2}$
	11, m.	10 $\frac{8}{10}$	84 $\frac{1}{10}$	2849	1384	2964 $\frac{1}{2}$	28	133 $\frac{1}{2}$
15	6 $\frac{1}{2}$, p.	11.	84 $\frac{1}{2}$	2859 +	1385	2975 $\frac{1}{2}$ +	idem	134
	8 $\frac{1}{2}$, m.	idem	84 $\frac{1}{2}$	2881	1417	3021 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{4}$	130 $\frac{1}{2}$
	1, p.	idem	84 $\frac{1}{2}$	2886	1408	3019 $\frac{1}{2}$	idem	135
16	5, p.	11 +	84 $\frac{6}{10}$	2889 +	1400	3016 $\frac{1}{2}$ +	27 $\frac{1}{2}$	135 $\frac{1}{2}$
	7, p.	11 +	84 $\frac{1}{2}$	2889 +	1401	3017 $\frac{1}{2}$ +	27 $\frac{1}{2}$ +	136 $\frac{1}{2}$
	8 $\frac{1}{2}$, p.	idem	idem	2890	1405	3021 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	136 $\frac{1}{2}$
	10, p.	11 $\frac{1}{10}$	84 $\frac{1}{2}$	2891	1410	3026	27 $\frac{1}{2}$	137
16	8 $\frac{1}{2}$, m.	11 $\frac{1}{10}$	84 $\frac{7}{10}$	2893 +	1435	3047 $\frac{1}{2}$ +	27 $\frac{1}{2}$	139 $\frac{1}{2}$
	11 $\frac{1}{2}$, m.	idem	84 $\frac{9}{10}$	2894	1437	3049 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	137 $\frac{1}{2}$

Последняя страница „Таблиц колебаний центроскопического маятника“.

ПРИЛОЖЕНИЯ





ОТ РЕДАКЦИИ

Четвертый том Полного собрания сочинений М. В. Ломоносова содержит его труды по физике, астрономии и приборостроению, написанные с 1744 по 1765 г.

Из всех публикуемых в томе сочинений при жизни Ломоносова печатались только перевод „Описания в начале 1744 года явившейся кометы“, работы „Рассуждение о большей точности морского пути“ и „Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санктпетербургской императорской Академии Наук мая 26 дня 1761 года“.

Все другие сочинения Ломоносова, включенные в настоящий том, кроме работы „Об усовершенствовании зрительных труб“, опубликованной в 1827 г., впервые увидели свет лишь в период с 1902 по 1951 г.

Ряд трудов публикуется впервые, в том числе: „Задача, которую следует предложить на соискание премии“, „Заметки и вычисления к работе «Показание пути Венерина по солнечной плоскости»“, „Таблицы колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“, „Таблицы колебаний центроскопического маятника, а также изменений в высоте барометров закрытого и обыкновенного, наблюдавшихся в Петербурге“, „Таблицы колебаний центроскопического маятника, изменений универсального ртутного барометра, а также металлического, наблюдавшихся в Петербурге“. Три последние работы, считавшиеся ранее утраченными, разысканы Г. М. Коровиным в Библиотеке Академии Наук СССР только в 1952 г.

Если работы, опубликованные в трех предшествующих томах Полного собрания сочинений, давали возможность ознакомиться с творчеством М. В. Ломоносова в области физики и химии, то печатаемые здесь сочинения позволяют судить также о том, насколько широким и разносторонним было творчество великого русского ученого в области астрономии и приборостроения.

Астрономия представлена в настоящем томе такими работами Ломоносова, как „Описание в начале 1744 года явившейся кометы“, „Записка, читанная в заседании Академического собрания 8 декабря 1760 г. по поводу жалоб Ф. Эпинуса на критику, которой Ломоносов подверг его статью «Известия о наступающем прохождении Венеры между Солнцем и Землею»“, „Показание пути Венерина по солнечной плоскости, каким образом покажется наблюдателям и зрителям в разных частях света мая 26 дня 1761 года“, „Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санктпетербургской императорской Академии Наук мая 26 дня 1761 года“, частично „Рассуждение о большей точности морского пути“ и „Химические и оптические записки“.

Во всех этих работах Ломоносов выступает перед нами как крупный знаток астрономии, глубоко понимающий не только задачи, стоящие перед этой областью знания в деле дальнейшего изучения небесных явлений, но и те пути, которые приведут к наилучшему применению данных науки в общественной практике. Работа „Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санктпетербургской императорской Академии Наук мая 26 дня 1761 года“ еще раз подтверждает неоспоримый приоритет великого ученого в открытии атмосферы на Венере.

Приборостроение представлено в настоящем томе работами: „Физическая задача о ночезрительной трубе“, „Задача, которую следует предложить на соискание премии“, „Новый, весьма легкий и точный способ находить и наносить полуденную линию“, „Горизонтоскоп, новый оптический инструмент“, „Отрывок с расчетом однозеркального телескопа“,

„Об усовершенствовании зрительных труб“ и отчасти „Рассуждение о большей точности морского пути“ и „Химические и оптические записки“.

Вместе с опубликованными в первых трех томах работами — „Рассуждение о катоптрико-диоптрическом зажигательном инструменте“ (ПСС, т. 1, стр. 85—101), „Анемометр, показывающий наибольшую быстроту любого ветра и одновременно изменения в его направлении“ (ПСС, т. 2, стр. 205—219), „Проект конструкции универсального барометра, предложенный славнейшим академиком Михайлом Ломоносовым“ (ПСС, т. 2, стр. 327—337), „Новый способ наблюдения преломления лучей во всякого рода прозрачных телах“ (ПСС, т. 3, стр. 441—445), исследования, печатающиеся здесь, представляют нам Ломоносова как талантливого конструктора и технолога-приборостроителя.

До Ломоносова и долго после него ни один ученый не уделял столь большого внимания вопросам создания новых образцов различных приборов, необходимых как при изучении окружающего человека материального мира, так и при использовании результатов научных исследований.

Особый интерес для изучения творческого наследия Ломоносова представляет впервые публикуемый в настоящем томе полный текст „Химических и оптических записок“. В этом труде, помимо суждений, высказанных Ломоносовым по вопросам физики, химии, астрономии и приборостроения, читатели найдут значительное число заметок великого ученого, свидетельствующих о разных других научных замыслах Ломоносова и его попытках их решения.

Все публикуемые в томе иллюстрации воспроизведены с оригинальных рисунков самого Ломоносова, содержащихся в его рукописях и прижизненных изданиях. Значительная часть рисунков, печатаемых в настоящем издании, видит свет впервые. Рисунки к работе „Описание в начале 1744 года явившейся кометы“ сверены с медными досками, гравированными в 1744 г., с которых эти рисунки затем печатались

в издании, вышедшем при жизни М. В. Ломоносова. Доски хранятся в Архиве Академии Наук СССР (Архив АН СССР, разр. XII, оп. 1, № 1563—1565).

В соответствии с принятыми в настоящем издании правилами, вначале печатаются окончательные тексты работ, а за ними все относящиеся к этим работам подготовительные заметки, наброски, вычисления и т. д.

Как и в предыдущих томах, все редакторские вставки, вводимые в тексты Ломоносова, заключены в обычные прямые [] скобки. В тех случаях, когда сам Ломоносов не предпосылал своим работам специальных названий, это делает редактор, помещая их также в прямые скобки. Зачеркнутые в рукописях Ломоносова слова и фразы приводятся в подстрочных сносках. Дважды зачеркнутое заключено в угловые < > скобки. Курсивом набран редакторский текст. Обозначения фигур в текстах даются в круглых скобках, если они принадлежат Ломоносову, и в прямых, если вводятся редактором.

Тексты публикуемых в настоящем томе работ 1 и 9 подготовлены к печати В. Н. Макеевой; работ 2, 11, 12 и 14—Г. М. Коровиным; работ 3, 4, 7, 8 и 10—Г. А. Андреевой; работы 5—Е. С. Кулябко; работ 6 и 13—Г. А. Андреевой и В. Н. Макеевой.

Примечания составили: к работе 1—С. В. Орлов; к работам 2, 11—18—В. Л. Ченакал; к работе 3—А. И. Андреев и Я. Я. Гаккель; к работе 4—Б. В. Федоренко; к работе 5—А. И. Андреев; к работам 6—10—В. Л. Ченакал и В. В. Шаронов.

Ценные замечания при подготовке тома к печати были сделаны А. И. Андреевым, Г. П. Блоком, А. А. Михайловым и А. И. Доватуром.



ПРИМЕЧАНИЯ

1

ОПИСАНИЕ В НАЧАЛЕ 1744 ГОДА ЯВИВШИЯСЯ КОМЕТЫ...

(Стр. 7—110)

Печатается по изданию „Описание в начале 1744 года явившихся кометы купно с некоторыми учиненными об ней рассуждениями чрез Готфрида Гейнсиуса, императорской Академии Наук члена и профессора астрономии, причем наперед предложено сокращенное рассуждение о состоянии и свойствах всех комет, переведенное из Шамберовой циклопедии. Печатано в Санктпетербурге при императорской Академии Наук 1744 года“.

Работе Гейнсиуса в указанном издании, как это видно из самого его названия, предпослано „сокращенное рассуждение о состоянии и свойствах всех комет“, переведенное неизвестным лицом с английского из распространенной в первой половине XVIII в. „Шамберовой циклопедии“ — E. Chambers. Cyclopaedia, or an universal dictionary of arts and sciences. In two volumes, 2d edition, London, 1738 (Э. Чэмберс. Циклопедия, или всеобщий словарь искусств и наук. В двух томах, 2-е изд., Лондон, 1738). Первое издание этой книги вышло в Лондоне в 1728 г. Переводчик пользовался вторым изданием: это видно из того, что в опубликованном переводе наблюдения Кеплера и Лонгомонтана датированы 1607 г., т. е. так, как это сделано во втором издании, а не 1687 г., как ошибочно напечатано в первом издании.

Поскольку перевод указанной статьи из „Циклопедии“ Чэмберса выполнен не Ломоносовым, то в настоящем издании он не публикуется.

Написанная на немецком языке работа Гейнсиуса „Beschreibung des im Anfang des Jahres 1744 erschienenen Cometen nebst einigen darüber angestellten Betrachtungen“ (Описание в начале 1744 года явившейся кометы,

вместе с некоторыми сделанными о ней рассуждениями) была переведена на русский язык для указанного издания Ломоносовым. Об этом свидетельствуют: 1) сделанная на последней странице издания 1744 г. приписка: „Описание кометы, явившийся в начале 1744 года, с немецкого языка перевел императорской Академии Наук адъюнкт Михайло Ломоносов“, 2) публикуемая ниже запись из журнала Канцелярии Академии Наук от 2 июля 1744 г., а также 3) упоминаемая на одной из последующих страниц настоящих примечаний записка Ломоносова „Дальнейшее подтверждение теории о хвостах комет“, относящаяся к 1753 г.

Подлинник перевода Ломоносова не сохранился, как не сохранилась и рукопись Гейнсиуса, по которой можно было бы установить, что служило Ломоносову оригиналом для перевода — рукопись Гейнсиуса или печатный текст ее немецкого издания.

Временем выполнения Ломоносовым перевода следует считать период между 11 апреля и началом июня 1744 г.

История этого перевода такова.

Появившаяся в первых числах января 1744 г. над Петербургом необычайной яркости комета привлекла к себе внимание широких кругов населения. Наряду с людьми, видевшими в этом обычное, хотя и редко наблюдаемое небесное явление, имелось большое число лиц, рассматривавших его как предзнаменование всевозможных бед и несчастий, которые должны были, по их мнению, наступить вслед за появлением кометы.

Особенный интерес вызвала комета 1744 г. среди петербургских ученых. Работавшие в стенах Петербургской Академии Наук астрономы стали вести наблюдение ее с момента появления. Наиболее обстоятельные наблюдения кометы вел профессор астрономии Готфрид Гейнсиус.

Еще задолго до окончания своих наблюдений, начатых им 5 января, Гейнсиус написал небольшую работу о вновь появившейся комете. Изложив результаты первых своих исследований, он в начале февраля передал их в Канцелярию Академии Наук Шумахеру. Шумахер, состоя в постоянной переписке с находившимся в это время в Москве генерал-прокурором Сената Н. Ю. Трубецким, 6 февраля послал ему эту работу.

Ознакомившись с ней, Трубецкой 20 февраля направил Шумахеру письмо, в котором писал: „Учиненное профессором Гейнсиусом о явившейся комете описание надлежит неотменно, для лутчаго пустых о том толкований избежания и чтоб показать, что то дело натуральное и ничего не признаменует, напечатать не продолжа“ (Материалы, т. VII, стр. 33).

Спустя некоторое время после посылки Шумахером работы Гейнсиуса Трубецкому, последняя была опубликована в русском переводе в девятом надпечатом номере „Санктпетербургских ведомостей“.

Девятого марта того же 1744 г. комиссар при Книжной палате Академии Наук Х. Розенган направил в Канцелярию Академии Наук рапорт.

в котором писал: „Канцелярии Академии Наук объявляю, что до напечатанной русской ведомости под № 19 о описании кометы столь много охотников, что весь выход прошел. А понеже ныне об оной спрашивают, также и форма в типографии не разобрана, чего ради покорнейше прошу, чтоб напечатать еще двести экземпляров“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 86, лл. 67, 68).

Исходя из пожеланий Трубецкого и упоминаемых Розенганом в его рапорте „многих охотников“, Канцелярия Академии Наук 11 апреля 1744 г. приняла решение: „Сочиненного профессором Гейнсиусом описания о явившейся в нынешнем году комете напечатать на российском, так и на немецком языках по пяти сот экземпляров на обыкновенной, по сту по двадцети по пяти на любской и по двенадцати на александрийской бумаге“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 613, л. 126 об.; ф. 3, оп. 1, № 86, л. 65).

Полностью закончив 16 февраля наблюдения кометы, Гейнсиус, кроме предварительных результатов, которые посылались Шумахером Трубецкому, к первым числам апреля сделал другое, полное описание этого небесного явления. Издание этого описания на немецком и русском языках и имела в виду Канцелярия в своем решении от 11 апреля.

Еще до принятия Канцелярией указанного решения Гейнсиус начал чтение своей рукописи в заседаниях Академического собрания. Читалась она им по частям 9, 13, 16, 20, 23 и 27 апреля 1744 г. (Протоколы Конференции, т. II, стр. 15—16). В последний из названных дней чтение ее было закончено.

Распоряжение о печатании описания кометы Канцелярия Академии Наук направила в типографию 16 апреля (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 86, лл. 66, 66 об.), начато же печатание было, повидимому, лишь после 27 апреля, т. е. когда окончилось чтение рукописи на заседаниях Конференции.

Сведения о том, когда Ломоносов получил задание переводить „Описание“ на русский язык и что служило для него оригиналом — рукопись Гейнсиуса, написанная на немецком языке, или уже набранные и сверстаные листы, — до нас не дошли. То обстоятельство, что печатание русского текста было закончено типографией лишь четырьмя днями позже немецкого, дает основание думать, что перевод производился всё же с рукописного оригинала, а не с печатного текста.

Печатание немецкого текста „Описания“ было закончено типографией 19 июня 1744 г. (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 86, л. 69), и того же числа весь его тираж был передан в Книжную палату для продажи (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 513, лл. 215 об., 216; ф. 3, оп. 1, № 86, л. 69). Русский текст в переводе Ломоносова был закончен печатанием 23 июня (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 86, л. 77) и 3 июля

был передан в Книжную палату (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 513, л. 233 об.; ф. 3, оп. 1, № 86, л. 76). На немецком языке „Описание“ было опубликовано в количестве 650 экземпляров, на русском — 645 экземпляров.

2 июля 1744 г. Канцелярия Академии Наук записала в свой журнал: „Понеже адъюнкт Ломоносов описание о комете с немецкого на российский язык переводил, то за сей его труд, по прежним президентским определениям, выдать ему, Ломоносову, шесть экземпляров того описания о комете, три на любской, а три на простой бумаге“ (Биларский, стр. 55).

Это решение Канцелярии не только дополняет важной подробностью историю печатания „Описания“, но и является, как уже указывалось выше, одним из основных документов, подтверждающих, что перевод работы был сделан Ломоносовым.

Этим исчерпываются все дошедшие до нас сведения об истории ломоносовского перевода и его печатании.

Перевод работы Гейнсиуса имеет для научной биографии Ломоносова, особенно для того раннего периода, к которому этот труд относится, исключительно большое значение. Он свидетельствует не только о глубоких познаниях молодого еще тогда ученого в немецком языке и искусстве перевода с последнего, но и о большой его эрудиции в области астрономии, без которой сделать столь квалифицированный перевод было бы вообще невозможно.

Весьма важной стороной истории этого ломоносовского перевода является также и еще одно обстоятельство.

В своей работе Гейнсиус пишет об открытой 9 декабря 1743 г. голландским астрономом Клинкенбергом комете. Гейнсиус подробно описывает ее яркость, размеры ядра, головы и хвоста и их развитие во всё время видимости кометы. Подобная полнота наблюдений, охватывающих все характерные особенности кометы, была необычайной для того времени. Рисунки, выполненные по указаниям Гейнсиуса художником, прекрасно иллюстрируют развитие головы и хвоста большой кометы при ее сближении с Солнцем. Насколько точно эти рисунки передают развитие кометы, можно заключить из того факта, что директор Астрономической обсерватории Московского университета, выдающийся русский астрофизик профессор В. К. Церасский на своих лекциях по общей астрономии в 20-х годах демонстрировал студентам именно эти рисунки, подчеркивая, что они полнее других поясняют развитие кометных форм.

Начинается „Описание“ подробными записями проводившихся Гейнсиусом наблюдений, имеющими значение и в наше время. Далее Гейнсиус делает попытку разобраться в причинах возникновения кометных хвостов и их развития. Он подробно излагает две наиболее тогда приемлемые теории: Ньютона и де Мерана, в конце концов отдавая предпочтение

первой. Однако при отсутствии в ту эпоху спектроскопических исследований хвостов комет (начались они только в первые годы нынешнего столетия) пытаться раскрыть причину возникновения и развития их было задачей неразрешимой, почему эта часть работы Гейнсиуса непосредственного интереса в наше время не представляет и имеет только историческое значение. Интересно лишь, например, содержащееся в ней изложение тогдашних взглядов на свойства межпланетного „эфира“.

Выше уже говорилось о большом интересе, вызванном кратким описанием кометы 1744 г., появившимся в „Санктпетербургских ведомостях“. Учитывая это, Гейнсиус, принимаясь за свою вторую, более подробную работу, поставил перед собой задачу: дать такое описание, которое могло бы полностью удовлетворить самые широкие круги читателей.

Излагая в начале „Описания“ поставленную перед ним задачу, Гейнсиус писал: „... многие до астрономии охотники желание имеют, чтобы сию комету чрез то, что об ней замечено, обстоятельнее знать и о ее течении и состоянии общее понятие получить, не смотря излишню на астрономическую строгость. Итак, чтоб сему желанию удовлетворить учинить... сочинили мы настоящее описание“ (настоящий том, стр. 10—11). Из сказанного можно видеть, что Гейнсиус решил написать не ученый трактат, а научно-популярную книгу, которая знакомила бы всех „до астрономии охотников“ не только с наблюдавшейся им кометой, но и с кометами вообще.

С этой задачей он справился, и книга его действительно явилась первой научно-популярной работой о кометах, изданной в России.

Если своим трудом Гейнсиус оказал большую услугу делу распространения астрономических знаний в широких читательских кругах, то еще большую услугу оказал этому делу Ломоносов, переведя „Описание“ на русский язык.

Особого внимания при рассмотрении русского текста „Описания“ заслуживает качество перевода. Как и во всех своих других переводах, Ломоносов прежде всего стремится передать малопонятные русскому читателю латинские и немецкие термины. Так, например, содержащийся в тексте издания на немецком языке термин „discus“ он переводит чисто русским выражением „видимая плоскость“, термин „hypothesis“ — „произвольное мнение“, „menstruum“ — „едкая материя“, „relative Schwere“ — „излишняя тягость“, „Sirius“ — „Песья звезда“, и т. д.

Иногда какой-нибудь латинский термин Ломоносов переводит двумя способами: то он передает дословное значение его на русском языке, то сохраняет иностранную терминологию, выражая ее буквами русского алфавита. Так, например, perihelium переводится им „точка наименьшего расстояния от Солнца“, „ближайшее расстояние от Солнца“ или „перигелия“.

В довольно точном переводе всего текста „Описания“ имеются, однако, и некоторые приводимые далее несовпадения с изданием на немецком языке, именуемым нами „Гейнсиус“.

Ломоносов

Стр. 23. „что она по длине в 18 градусов находилась“.

Стр. 26. „желтый синеватый цвет“.

Стр. 27. „до звезд, которые называются Плеяды“.

Стр. 40. „о сжатой фигуре“.

Стр. 50. „Пока хвост *KD* по 28 число генваря в рассуждении видимой своей величины беспрестанно прибывать должен“.

Стр. 58. „действие свет покажет“.

Стр. 88. „и для того, что их Солнце не согревает, имеют они равную густость“.

Стр. 107. Перевод немецкой фразы отсутствует.

Гейнсиус

„dass er der Länge nach ungefähr in den 18. Grad der Fische stund mit einer nördlichen Breite etwas über 18. Grad“ (что она по долготе находилась приблизительно на 18-м градусе в Рыбах, при северной широте — несколько больше 18 градусов).

„gelbbraunlichte Farbe“ (желто-коричневый цвет).

„an die Pleiaden“ (до Плеяд).

„Pomerantzenförmige Figur“ (апельсинообразная фигура).

„bis der Schweiff *KD* am 28. Januar auf der Gesichtslinie *TA* perpendicular aufstund. Solchergestalt hätte der Schweiff bis zum 28. Jan. an seiner scheinbaren Länge immer zunehmen müssen“ (пока хвост *KD* 28 января не стал перпендикулярно к линии зрения *TA*. Таким образом, хвост до 28 января должен непрерывно увеличиваться в своих видимых размерах).

„wird sich die Würkung hiervon leicht zeigen“ (действие этого легко обнаружится).

„und unter sich, da sie von der Sonne nicht erwärmt werden, das Gleichgewicht hielten“ (и потому, что Солнце их не согревает, они сохраняют взаимное равновесие).

„ingleichen wie weit der Comet von der Sonne abstehe“ (а равно расстояние кометы от Солнца).

Кроме указанных отступлений, в переводе имеется также ряд несоответствий печатному тексту на немецком языке в передаче цифровых данных и некоторых отдельных слов.

<u>Ломоносов</u>	<u>Гейнсиус</u>
Стр. 12. „5 числа генваря усмотрели мы“.	„5 января вечером увидели мы“
Стр. 14. „В 8 часов смотрели мы“.	„В 7 часов смотрели мы“.
Стр. 19. „на 6 градусов распростирался“.	„на 8 градусов распространился“.
Стр. 20. „Февраля 7 числа, $\frac{1}{4}$ часа спустя после седьмого часа“.	„7 февраля, $\frac{1}{4}$ часа спустя после семи часов вечера“.
Стр. 24. „15 февраля“.	„13 февраля“.
Стр. 28. „4 января термометр 148“.	„4 января термометр 158“.
„9 января барометр 05“.	„9 января барометр 03“.
Стр. 29. „от 1-го градуса“.	„при 0 градусов“.
Стр. 29. „среднее 29,56 примечено“.	„среднее 29,56 $\frac{1}{2}$ примечено“.
Стр. 33. „от 8 числа генваря по 24“.	„от 5 до 24 января“.
Стр. 38. „около 17 числа февраля“.	„около 7 февраля“.
Стр. 40. „февраля 16 числа“.	„9 и 16 февраля“.
Стр. 52. „5 января. Конец зари, часы — 7“.	„5 января. Конец зари, часы 6“.
Стр. 53. „при чистом воздухе 1 $\frac{1}{4}$ часа“.	„на чистом воздухе 1 $\frac{3}{4}$ часа“.

Трудно объяснить наличие в тексте ломоносовского перевода указанных отступлений и несоответствий тексту „Описания“ на немецком языке. Может быть, при сличении перевода с подлинником рукописи Гейнсиуса, которая до сего времени не найдена, этих разночтений и не имелось бы. Возможно, они являются следствием типографских ошибок в том или другом издании, а может быть, и в обоих одновременно; возможно — результатом правки Гейнсиусом уже набранного текста на немецком языке. Однако всё это пока лишь предположения.

Заслуживает внимания еще одно обстоятельство, связанное с выполнением Ломоносовым перевода работы Гейнсиуса.

Глубоко изучив „Описание“, Ломоносов в последующие годы неоднократно ссылался на эту работу в своих трудах. Так, уже в конце 1744 г., т. е. всего лишь через полгода после завершения перевода, переделывая свою годом ранее написанную „Диссертацию о действии химических растворителей вообще“, он, касаясь вопроса, „почему удельно более тяжелые частицы металлов и солей взвешены в своих растворителях и не опускаются по обычному закону в жидкостях, удельно более легких“, не дает этому явлению объяснения, а отсылает читателя к „Описанию кометы 1744 года“, где это, как он пишет „достаточно подробно выяснено“ (ПСС, т. 1, стр. 382—383). Вторично Ломоносов сослался на работу Гейнсиуса, заимствуя из нее численную величину диаметра атмосферы кометы 1744 г. при изложении своей теории кометных хвостов в „Изъяснениях, надлежащих к Слову о электрических воздушных явлениях“, написанных им в 1753 г. (ПСС, т. 3, стр. 126—127), и, наконец, в третий раз — в своей записке „Дальнейшее подтверждение теории о хвостах комет“, представленной им в Академическое собрание 1 ноября 1753 г. в период обсуждения в последнем его „Слова о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих“. В этой записке он, помимо упоминания „сочинения славнейшего Гейнзия о комете“, указывает также, что в 1744 г. он перевел его „с немецкого на русский язык“ (ПСС, т. 3, стр. 156—157).

Последняя из названных работ выше уже приводилась в числе документов, подтверждающих принадлежность перевода „Описания“ Ломоносову.

Перечисленные упоминания Ломоносовым в его научных трудах „Описания“ Гейнсиуса показывают, что он подходил к этой работе не только как переводчик, в задачу которого входила лишь точная передача текста оригинала, но и как подлинный ученый, стремившийся извлечь из „Описания“ необходимые как ему самому, так и отечественной науке вообще факты и положения.

¹ Стр. 11. чрез изрядную григорианскую зрительную трубу... Сия труба (которая сделана в Лондоне от г. Скорта) имеет длину четырех футов, большее вогнутое зеркало отбрасывает свою зажигательную точку от себя на 37 аглинских дюймов — речь идет о зеркальном телескопе, построенном по схеме английского астронома Джемса Грегори и имеющем приводимые Гейнсиусом размеры. В числе последних не сообщается диаметр большого зеркала телескопа, поэтому остается неизвестной его светосила. Ломоносов в этой фразе неправильно переводит фамилию английского мастера научных инструментов XVIII в. Джемса Шорта изготовлявшего этот телескоп, называя его Скортом.

Приводимые в тексте работы английские меры длины фут и дюйм в переводе на современную метрическую систему мер соответствуют: фут — 30.48 см, дюйм — 2.54 см.

² Стр. 12. по Доппельмейеровой небесной карте — подразумевается карта звездного неба из распространенного в XVIII в. звездного атласа Доппельмайера: J.-G. Doppelmaierus. Atlas novus coelestis... secundum Nic. Copernici et ex parte Tychoonis de Brahe hypothesin. Norimbergae, 1742 (И.-Г. Доппельмайер. Новый звездный атлас... согласно гипотезе Николая Коперника и отчасти Тихо де Браге. Нюрнберг, 1742).

³ Стр. 12. В созвездии Андромеды звезда *A* называется особливо Андромединою головою, *B* — Мирах. В созвездии Пегаса *F* называется Алгениб, *C* — Маркаб, *D* — Шеад — здесь Гейнсиус, а за ним и Ломоносов приводят названия звезд, данные арабами. Звезда, обозначенная здесь (см. также рис. 2) буквой *A* (Андромедина голова) — это α Андромеды, по-арабски звезда называлась Сиррах; звезда *B* — β Андромеды (Мирах); звезда *C* — α Пегаса (Маркаб); звезда *D* — β Пегаса (Шеад); звезда *F* — γ Пегаса (Альгениб).

⁴ Стр. 12. место кометы в рассуждении длины было в 8 градусе Овна и $18\frac{1}{2}$ северных ширины — в наше время широтой (β) называется угловое расстояние звезды от эклиптики. Координата отсчитывается по кругу широты до северу (северная широта) и к югу (южная широта) от эклиптики. Долготой (λ) называется дуга по эклиптике, считаемая справа налево от точки весеннего равноденствия Υ до точки пересечения с эклиптической круга широты светила.

Во XVIII в. эклиптику делили на 12 частей, по 30° . В каждой части счет велся от 0 до 30° . Первая часть, от Υ до 30° , обозначалась знаком Овна (Υ), вторая — знаком Тельца ($\var�$) и т. д.; последняя, 12-я, — знаком Рыб (χ). Если, например, круг широты светила пересекал эклиптику в последней ее части, в знаке Рыб, на 20° от ее начала, то записывали: $\lambda = 20^\circ \chi$, но так как до Рыб помещалось 11 частей, то $\lambda = 330 + 20 = 350^\circ$.

Во всех, как своих собственных, так и переводимых им работах Ломоносов всегда долготу и широту светил называл длиной и шириной.

Указываемое Гейнсиусом положение кометы, следовательно, было: $\lambda = 8^\circ$; $\beta = 18\frac{1}{2}^\circ$ северной широты.

⁵ Стр. 12—14. до маленькой звезды *f* — до γ Андромеды.

⁶ Стр. 14. Ядро будем мы отселе называть телом кометы, а помянутый пар — атмосферой, которое название с их натурой сходно — в наше время тело кометы называют ядром, а ее атмосферу — комой.

⁷ Стр. 15. при нарочито ясном, однако косами покрытом небе — при небе, слегка затянутом облаками.

⁸ Стр. 15. комета стоит по длине в $1\frac{1}{2}$ градуса в Овне и $19\frac{1}{2}$ градусов северной ширины — т. е. $\lambda = 1\frac{1}{2}^\circ$; $\beta = 19\frac{1}{2}^\circ$ северной широты.

⁹ Стр. 16. Место ее было в *f*, по длине в 29 градусе Рыб и 20 градусов северных ширины — т. е. $\lambda = 359^\circ$; $\beta = 20^\circ$ северной широты.

¹⁰ Стр. 16. Сирий или Песия звезда — Сириус или α Большого Пса.

¹¹ Стр. 16. с $\frac{3}{4}$ диаметра Сатурновой видимой плоскости — диаметра видимого диска Сатурна.

¹² Стр. 17. свет зодиаческий — зодиакальный свет.

¹³ Стр. 22. Итак, понеже сверх того во время всего наблюдения цветной вид помянутого пара не переменялся, то должно думать, что сама атмосфера кометы такой цветной свет от себя испускала — здесь Гейнсиус прав; когда комета подходит к Солнцу на 0.8 астрономической единицы (равной 149 628 000 км), обычно в спектре ее головы вспыхивает яркая линия натрия и голова кометы приобретает желтоватую окраску. Гейнсиуса положительно характеризует обоснованное доказательство, что желтоватый цвет головы кометы является не следствием ее близости к горизонту, а принадлежит ей самой.

¹⁴ Стр. 27. господин де Меран в трактате своем о северном сиянии — здесь и далее под трактатом де Мерана подразумевается работа французского физика Жана-Жака де Мерана „*Traité physique et historique de l'aurore boréale...*“, Paris, 1731 (Физический и исторический трактат о северном сиянии... Париж, 1731). Позже этот трактат де Мерана использовал в своей работе сам Ломоносов (ПСС, т. 3, стр. 484).

¹⁵ Стр. 29. господин профессор Крафт из наблюдений, при императорской Академии Наук учиненных, нам склонно сообщил — профессор экспериментальной физики Академии Наук Георг-Вольфганг Крафт на протяжении почти всего времени пребывания в Петербурге (с 1727 по 1744 г.) систематически вел метеорологические наблюдения и результаты их периодически публиковал в „Комментариях Академии Наук“, „Санктпетербургских ведомостях“, календарях и т. д. Упоминаемые Гейнсиусом и публикуемые в приводимой им таблице данные об атмосферном давлении и температуре воздуха в Петербурге за декабрь 1743 г. и январь и февраль 1744 г. были, как он указывает, сообщены ему Крафтом.

¹⁶ Стр. 29. по меркуриальному от господина де л'Иля здесь введенному термометру, который зачинается сверху от 1-го градуса, будучи в кипятке, внизу кончится на 150 градусах, будучи в замерзающей воде поставлен — по ртутному термометру, предложенному в 1731—1733 гг. профессором астрономии Петербургской Академии Наук Жозефом-Николя Делилем. Получивший в первой половине XVIII в. широкое распространение в России, этот термометр Делиля имел исходной точкой (0°D) точку кипения воды; от этой точки в сторону понижения температуры шла шкала, 1° которой равнялся десяти тысячной части объема ртути, заключавшейся в термометре при температуре кипения воды. В тающем льде термометр Делиля показывал 150°.

Для перевода показаний шкалы термометра Делиля в показания общераспространенной в наше время стоградусной шкалы можно воспользоваться формулой

$$100 - (t^{\circ}\text{C}) = \frac{2}{3} (t^{\circ}\text{D}),$$

где $(t^{\circ}\text{C})$ — температура по стоградусной шкале Ц, $(t^{\circ}\text{D})$ — температура в градусах Делиля.

Все внесенные в приведенную выше таблицу значения температуры даны, следовательно, в градусах шкалы Делиля.

¹⁷ Стр. 29. От конца 1725 до начала 1743 года самое большее повышение барометра было здесь 30.95, самое меньшее 28.18 — сообщаемые здесь Гейнсиусом величины самого высокого — 30.95, т. е. 78.61 см и самого низкого — 28.18, т. е. 71.47 см барометрического давления, наблюдавшегося в Петербурге с 1725 по 1743 г., приведены им, несомненно, также по данным Крафта.

¹⁸ Стр. 31. снесение — сличение, сопоставление.

¹⁹ Стр. 33. около 4 градуса Весов — от знака Весов до знака весеннего равноденствия укладывается 6 частей эклиптики (по 30°); следовательно, долгота перигелия кометы $\lambda = 184^{\circ}$.

²⁰ Стр. 33. миль немецких — 1 немецкая миля равна 7.422 км. Для перевода величин, выраженных в немецких милях, в километры, необходимо, следовательно, приведенную величину умножить на 7.422.

²¹ Стр. 38. фазис — фаза, изменение вида Луны, планеты, ядра кометы в зависимости от того, с какой стороны она освещается Солнцем.

²² Стр. 43. разные градусы света — разные градации света.

²³ Стр. 45. мы тела кометы никогда самого не видим, но токмо его нижнюю от Солнца освещенную густую атмосферу *INH* — излагается совершенно правильный взгляд на величины кометных ядер, окончательно установленный только в наше время (ныне считают поперечник кометных ядер порядка километра).

²⁴ Стр. 51. Последняя полоса — последняя (справа) колонка следующей далее, за этой фазой, таблицы.

²⁵ Стр. 76. В спущенном — в осажденном из раствора.

²⁶ Стр. 95—96. Того ради явствует: 1) что... по ее пути не теряет — в этом отрывке даны заключения исследований Гейнсиуса о причинах возникновения хвоста кометы.

²⁷ Стр. 96. чрез эолипилу — эолипилом называется посаженный на ось полый металлический шар с впаянной в его стенку и загнутой в экваториальном направлении трубкой. При нагревании шара, наполненного водой, вырывающаяся из трубки струя пара приводит его в быстрое вращение (пробобраз паровой турбины).

²⁸ Стр. 97. Как в 1736 году, в 10 число сентября устремительный западный ветер в Неве-реке поднял воду весьма высоко, тогда господин профессор Крафт при здешней Академии исследовал оного скорость и из угла 80 градусов, в котором некоторая дощечка была беспрестанно содержана — здесь Гейнсиус описывает проводившиеся Крафтом 10 сентября 1736 г. опыты по определению скорости ветра с помощью построенного им маятникового анемометра, состоявшего из вертикально подвешенной на горизонтальной оси пластинки, угол отклонения которой под действием ветра от вертикального положения (при тихой погоде) и показывал скорость ветра. Конструированием подобных анемометров Крафт занимался и в последующие годы. В Архиве Академии Наук СССР донные хранятся документы и чертежи, относящиеся к конструированию Крафтом таких анемометров в 1740—1741 гг. (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 705, лл. 183, 183 об.; № 864, лл. 132, 133).

²⁹ Стр. 97. $123\frac{1}{5}$ ренских или 119 парижских футов — рейнский или „рейнландский“ фут, распространенная в XVIII в. в Западной Европе единица длины, равен 31.39 см; парижский фут несколько больше рейнского и равняется 32.47 см.

³⁰ Стр. 97. парижских саженей — так Ломоносов в своем переводе именует парижские туазы. Туаз равен 1.95 м.

³¹ Стр. 109. $1^{\circ}16'20''45''$ — стоящий здесь после первой единицы и в следующей строке после цифры 7 знак ³ обозначает знаки зодиака, каждый из которых — их в эклипике 12 (Овн, Телец . . . Рыбы) — равен 30° . 1° в данном примере, следовательно, нужно читать так:

$$30^{\circ} + 16^{\circ}20'45'', \text{ т. е. } 46^{\circ}20'45'';$$

в следующей строке это прочтется так:

$$210^{\circ} + 16^{\circ}20'45'', \text{ т. е. } 226^{\circ}20'45''.$$

³² Стр. 109. Здесь приведены более точные элементы кометной орбиты, вычисленные, как это указывает сам Гейнсиус, Леонардом Эйлером. Элементы орбиты этой кометы, имеющиеся сейчас в кометных каталогах, мало отличаются от эйлеровых.

Приводим эти элементы (Monthly Notices, vol. 34):

Момент прохождения через перигелий	1 марта 8 ^h 9 ^m 36 ^s по мировому времени.
Расстояние перигелия от восх. узла	$\omega = 151^{\circ}26'56''$.
Долгота восходящего узла	$\Omega = 45^{\circ}44'53''$.
Наклонение	$i = 27^{\circ}7'19''$.
Перигелийное расстояние	$q = 0.2222$.
Эксцентриситет	$e = 1$.

³³ Стр. 110. Галлей в своей *Кометографии* — имеется в виду книга: Edmund Halley. *Sinopsis astronomiae cometicae*. Oxford, 1705 (Эдмунд Галлей. Синопис астрономии комет. Оксфорд, 1705). Английское издание этой книги вышло в том же году в Лондоне. В несколько сокращенном виде работа Галлея содержится в книге Джемса Грегори: J. Gregorii. *Astronomiae physicae et geometricae elementa*. Geneva, 1726 (Д. Грегори. Элементы физической и геометрической астрономии. Женева, 1726), в специальном разделе „*Cometographia Halleiana*“ (Галлеева кометография). Поскольку это название работы Галлея в точности совпадает с названием, приводимым в „Описании в начале 1744 года явившихся кометы“, надо думать, что на это издание и ссылается Гейнсиус в своей работе.

2

[ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА О НОЧЕЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЕ]

(Стр. 111—119)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 3, № 44, лл. 1—6).

Оригинал на латинском языке.

Впервые напечатано: латинский текст — Акад. изд., т. VI, стр. 250—253; русский перевод с пропусками зачеркнутых в оригинале мест — в приложениях к статье С. И. Вавилова „Ночезрительная труба М. В. Ломоносова“ (Ломоносов, II, стр. 87—89).

Помета конференц-секретаря Академии Наук Г.-Ф. Миллера, имеющаяся в правом верхнем углу первого листа рукописи „*Prob. in Conventu d. XIX januarii 1758*“ (Принято в Конференцию 19 января 1758 г.), и точно такая же его помета на хранящейся в Архиве Академии Наук СССР копии этой рукописи (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 1, лл. 261—263) свидетельствуют о том, что эта работа была написана Ломоносовым до 19 января 1758 г., когда он передал ее в Академическое собрание.

В протокольной записи 13 мая 1756 г. содержатся сведения о том, что на заседании Академического собрания Ломоносов высказал желание произнести в публичном собрании Академии Наук, после Петрова дня, речь на русском языке на одну из следующих тем: о причине землетрясений, о новой теории цветов или о машине для сгущения света, им изобретенной, либо по обоим последним вопросам одновременно (Протоколы Конференции, т. II, стр. 350).

На том же заседании, указывается в протокольной записи, „Ломоносов показывал машину для сгущения света (как он говорит), сделанную академическими мастерами. Это — труба длиною около двух футов и

[в диаметре] трех-четырех дюймов. Одна линза (окулярная) малая и другая (объективная) большая, собирающая лучи. Труба построена для той цели, чтобы различать в ночное время скалы и корабли. Из всех опытов явствует, что предмет, поставленный в темную комнату, различается через эту трубу яснее, чем без нее. Но поскольку это получено только для малых расстояний, еще нельзя установить, что будет на больших расстояниях на море. Однако Ломоносов полагает, что его изобретение можно довести до такой степени совершенства, что он может поручиться в несомненной пользе его на море“.

Из протокола видно, для каких целей Ломоносов предназначал свою ночезрительную трубу, названную им „машиной для сгущения света“, что она собой представляла и когда была начата над ней работа.

Предназначалась она для рассматривания на море в ночное время удаленных предметов. Представляла она собой двухлинзовую зрительную трубу с довольно большим в диаметре, а следовательно, и весьма светосильным объективом и малым окуляром. Работа над ней была начата до 13 мая 1756 г., поскольку в этот день она уже демонстрировалась Ломоносовым в заседании Академического собрания.

В той же записи указывается, что присутствовавшие в этом заседании профессора астрономии Августин-Нафанаил Гришов и Никита Иванович Попов „сказали, что иной новизны изобретения, кроме цели или назначения, по сравнению с прочими трубами нет, и что все астрономические трубы дают то же самое“.

Ответ Ломоносова на замечания Гришова и Попова не известен, однако он на некоторое время воздержался от обнародования своего изобретения. Явившись 31 мая 1756 г. в зал заседаний Академического собрания и не найдя там никого из ученых, находившихся в то время на экзаменах в академической гимназии и университете, он оставил им письмо, в котором писал, что в будущем публичном собрании он произнесет лишь „Речь о происхождении цветов, содержащую новую теорию“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 352). О возможности соединения этой темы с темой „О машине для сгущения света, им изобретенной“, как это Ломоносов предполагал сделать, говоря на заседании 13 мая о своем будущем публичном выступлении, уже не было и речи. Не содержалось никаких сведений о ночезрительной трубе и в „Слове о происхождении света, новую теорию о цветах представляющем“, произнесенном им в публичном собрании Академии Наук 1 июля 1756 г. (ПСС, т. 3, стр. 315—344 и 550—555).

Временная задержка с обнародованием указанного изобретения не приостановила, однако, дальнейшей работы Ломоносова над ночезрительной трубой.

Адъюнкт Академии Наук С. Я. Румовский, возвратившийся 24 августа 1756 г. из-за границы, в своем письме Л. Эйлеру в Берлин от 7 декабря 1756 г. писал: „Г. советник Ломоносов намерен предложить ученым три вопроса. . . Второй — изобрести такой телескоп, при помощи которого представлялись бы явственно предметы, находящиеся в темном месте, с условием, чтобы оно не совсем лишено было освещения. . . Второй вопрос решен им самим, но он хочет, чтобы весь свет поработал над этим предметом. Имев честь быть допущенным к смотрению многих предметов в его телескоп, я, однако, пользуясь им, не заметил никакой разности от того, что видят в обыкновенные телескопы, исключая того, что мне показались все предметы очень цветными и что радужные цвета представляются там в высшей степени совершенства, из чего заключаю, что решение этого вопроса, по мнению г. Ломоносова, заключается не в ином чем, как в размещении телескопных стекол так, чтобы радужные цвета были как можно более явственны“ (Пекарский, т. II, стр. 599—600).

Из письма Румовского видно, что Ломоносов продолжал заниматься своей ночезрительной трубой и после 13 мая 1756 г., иначе он не стал бы показывать ее Румовскому в период между 24 августа и 7 декабря этого года.

Об этом же свидетельствует и представленный Ломоносовым в январе 1757 г. в Канцелярию Академии Наук отчет о работах, выполненных им в 1756 г. В отчете он писал: „Изобретен мною новый оптический инструмент, который я назвал никтоптической трубою (*tubus nyctopticus*); оный должен к тому, чтобы ночью видеть можно было. Первый опыт показывает на сумерках ясно те вещи, которые простым глазом не видны, и весьма надеяться можно, что старанием искусных мастеров может простереться до такого совершенства, какого ныне достигли телескопы и микроскопы от малого начала“ (Билярский, стр. 313—314).

Какое место в научном творчестве Ломоносова занимала в дальнейшем проблема о ночезрительной трубе, сказать трудно. Однако спустя год после своего первого сообщения об изобретении инструмента ученый вновь вернулся к этому вопросу. 21 мая 1757 г., участвуя в заседании Академического собрания в обсуждении повестки дня очередного публичного собрания, Ломоносов вновь предложил ряд тем, которые могли бы явиться предметом его речи, в том числе и тему о ночезрительной трубе (Протоколы Конференции, т. II, стр. 381).

Трудно сказать сейчас почему, но и на этот раз вопрос о ночезрительной трубе в повестку дня публичного собрания включен не был.

Спустя примерно полтора месяца вопрос о своем изобретении Ломоносов поднял вновь. В протоколе заседания Академического собрания, состоявшегося 30 июня того же 1757 г., имеется такая запись: „Советник Ломоносов предложил на ближайшей публичной конференции объявить

на премию два вопроса: 1) Изменчиво ли направление тяжести. 2) Можно ли построить оптическую машину, служащую для увеличения света, так чтобы посредством нее можно было видеть предметы, немного различимые в темноте?" (Протоколы Конференции, т. II, стр. 384).

Как видно, на этот раз Ломоносов уже не просил дать ему возможность произнести публичную речь о своей ночезрительной трубе, а предложил объявить тему о ней в качестве задачи на соискание премии Академии Наук. Как отнеслись к этому предложению присутствовавшие на заседании ученые, не известно.

Не отказываясь от мысли об объявлении Академией Наук конкурса на эту тему, Ломоносов 19 января 1758 г. представил в Академическое собрание на латинском языке рукопись „*Problema physicum de tubo nyctoptico*“ [Физическая задача о ночезрительной трубе] (Протоколы Конференции, т. II, стр. 399), которая, по его мнению, и должна была служить изложением содержания указанной темы при объявлении конкурса. Публикуемая в настоящем томе „Физическая задача о ночезрительной трубе“ и представляет собой эту рукопись.

Еще за полгода до представления Ломоносовым указанной рукописи — в начале мая 1757 г., — в Академии Наук появился новый профессор физики Франц-Ульрих-Теодор Эпинус.

Упоминавшиеся выше заседания Академического собрания 21 мая и 30 июня 1757 г. (на первом из них Ломоносов предлагал свою ночезрительную трубу в качестве темы для речи на публичном собрании, а на втором — в качестве задачи на премию) происходили уже в присутствии Эпинуса. Однако никаких сведений о том, как относился новый физик к этому изобретению Ломоносова в указанное время, не имеется.

В протоколе заседания Академического собрания 27 апреля 1758 г. записано: „Ломоносов сообщил коллегам, что Эпинус передал ему замечания на его рассуждение о ночезрительной трубе, в которых он стремится показать, что это изобретение невыполнимо на практике. Сам Ломоносов мало согласен с доводами Эпинуса и считает, что будет лучше, чтобы этот вопрос объявить на премию ученых для дальнейшего усовершенствования и введения в практику. Ломоносова просили изложить возражения Эпинуса Конференции для решения вопроса коллегами, которые могли бы об этом судить, что он обещал сделать“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 406).

Из приведенной записи видно, что после представления Ломоносовым своей рукописи „Физическая задача о ночезрительной трубе“ Эпинус, в период между 19 января и 27 апреля 1758 г., передал ему замечания на нее. О том же писал и сам Эпинус в относящемся к июлю 1759 г. его „Добавлении к доказательству невозможности ночезрительной трубы“, о котором речь пойдет ниже. В этом мемуаре Эпинус сообщил,

что свое доказательство невозможности создать ночезрительную трубу „сообщил более года назад“.

Рукопись замечаний Эпинуса, называемая П. С. Билярским и С. И. Вавиловым „*Demonstratio impossibilitatis tubi noctoptici Lomonossowiani*“ (Доказательство невозможности ночезрительной трубы Ломоносова) (Билярский, стр. 391; Ломоносов, II, стр. 83), до сих пор не обнаружена.

Судя по приведенной выше протокольной записи от 27 апреля 1758 г., Эпинус пытался доказать, что изобретение Ломоносова „невыполнимо на практике“.

Будучи глубоко уверенным в достаточности своих возражений против изобретения Ломоносова, изложенных им письменно, Эпинус в заседании 27 апреля 1758 г. ничего по этому поводу не сказал.

Ни в протоколах заседаний Академического собрания в течение более чем года после того, ни в других дошедших до нас документах за этот период никаких новых упоминаний о ночезрительной трубе не имеется. Ломоносов, повидимому, после заседания 27 апреля 1758 г. ни с кем на эту тему не говорил. Эпинус же с осени 1758 г. по май 1759 г. был болен и в защиту своих возражений также не выступал.

17 мая 1759 г. Ломоносов снова предложил Академическому собранию объявить темой задачи на премию ночезрительную трубу (Протоколы Конференции, т. II, стр. 426). В протокольной записи говорится: „Поскольку многие академики имеют другие мнения по этому делу, то он, Ломоносов, охотно бы согласился, если бы вопрос был предложен на заключение славному Эйлеру“. Соглашаясь с этим предложением Ломоносова, присутствовавшие на заседании сочли, однако, что обращаться к Эйлеру от имени Академии не следует, а „если Ломоносов хочет посоветоваться с Эйлером, то пусть делает это от своего имени; для запроса от имени Академии не видно основания“.

Важным в протокольной записи является ее свидетельство о том, что „многие академики“ имели о ночезрительной трубе „другие мнения“, нежели ее изобретатель, т. е. не были согласны с мыслью о возможности постройки такого инструмента. Основную роль в этом, надо думать, сыграли те возражения, которые высказывал Эпинус. Однако не исключена возможность, что имелись другие причины.

Так как 17 мая 1759 г. на заседании присутствовали не все члены Академического собрания, то на следующем заседании, 21 мая, предложение Ломоносова обратиться в качестве судьи в споре между ним и его противниками по поводу ночезрительной трубы к Эйлеру вновь было доведено до сведения присутствующих (Протоколы Конференции, т. II, стр. 427). На этом заседании присутствовал уже и выздоровевший Эпинус.

Сведений о том, обращался ли Ломоносов к Эйлеру или нет, не имеется.

В июне 1759 г. у Ломоносова появились новые основания для отстаивания своего прибора: он получил от И. И. Шувалова изготовленную в Англии зрительную трубу, которая по своему устройству и была, по мнению ученого, такой, какой он представлял себе свое изобретение. Убедившись, что рассматриваемые с помощью этой трубы удаленные предметы оказываются видимыми в светлые ночи и в сумеречное время гораздо явственнее, нежели в обычные зрительные трубы, он 21 июня продемонстрировал ее в Академическом собрании, указав при этом, что свойства ее именно таковы, какие должны были быть и у его ночезрительной трубы (Протоколы Конференции, т. II, стр. 430).

Сведений о том, как реагировали присутствовавшие на заседании, в том числе и Эпинус, на демонстрацию Ломоносовым английской трубы и на его выводы о ее сходстве с изобретенной им ночезрительной трубой, в протокольной записи не содержится. Однако оживленная полемика вокруг этого вопроса возобновилась. Противники Ломоносова изыскивали новые аргументы для доказательства невозможности постройки предложенного им инструмента, а сам ученый усиленно отстаивал свою правоту и ложность позиций оппонентов. Наиболее настойчивым в этом вопросе попрежнему был Эпинус. Спустя несколько дней после указанного заседания он представил мемуар, в котором доказывал, что английская труба не может быть изобретением, заслуживающим внимания, что она является „недостойной того, чтобы о ней говорили“ (Архив АН СССР, разр. X, оп. Э-7, № 11).

Английскую трубу Ломоносов демонстрировал и у себя дома. Об этом свидетельствует, в частности, и сам Эпинус. В своем „Добавлении к доказательству невозможности ночезрительной трубы“ он писал: „Я слышал, что славный Ломоносов недавно пригласил к себе друзей, среди них несколько господ сочленов, и в присутствии их производил опыты с трубой, присланной из Англии, взывая к их свидетельству против меня“ (Ломоносов, II, стр. 89—90).

К исходу первой недели июля 1759 г. споры о ночезрительной трубе между Ломоносовым и его противниками достигли, повидимому, наивысшего предела.

Посылая 8 июля письмо И. И. Шувалову и касаясь в нем вопроса о необходимости публикации своих изобретений, Ломоносов писал: „... должен я при первом случае объявить в ученом свете все новые мои изобретения ради славы отечества, дабы не воспоследовало с ними того же, что с ночезрительною трубою случилось. Сей ущерб чести от моих трудов стал мне вдвое горестен, для того что те, которые сие дело невозможным почитали, еще и поныне жестоко, с досадитель-

ными словами спорят, так что, видя не видят и слыша не слышат“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 207—208).

Это письмо показывает, как глубоко огорчен был ученый тем, что его изобретение не только не понято многими специалистами, но и является поводом для нанесения ему личных обид противниками.

Почти в то же время, 9 июля, вновь высказал свое отношение к ночезрительной трубе и главный ее противник Эпинус. Участвуя в этот день в заседании Академического собрания, он, по окончании последнего, попросил приложить к протоколу следующее его заявление: „Опасаясь, что слухи о споре относительно ночезрительной трубы, происходящем между славным Ломоносовым и мною, могут несколько повредить как мне, так и прочим господам коллегам (из коих многие думают и так же высказываются о ночезрительной трубе, как я), я пришел к мысли предложить знаменитой Академии и славному Ломоносову способ, коим можно было бы дружеским образом положить конец спору. Я передаю Академии изложение мнения моего о ночезрительной трубе, содержащееся в прилагаемой рукописи, и прошу, чтобы это рассуждение по заслушании знаменитыми господами коллегами было сообщено славному Ломоносову. Пусть славный муж ответит на мои сомнения, после чего мою рукопись вместе с ответом славного Ломоносова следует переслать знаменитейшей королевской Парижской Академии наук и просить ее частным образом от моего и славного Ломоносова имени, чтоб она высказала свое мнение о сем споре. Даю обязательство полностью согласиться с суждением, вынесенным этой знаменитейшей Академией.

Я несколько не сомневаюсь, что славный Ломоносов охотно примет посредничество, которое я предлагаю для окончания спора. Ибо, если он в такой степени уверен в правоте своих утверждений, как объявляет, то не преминет одержать надо мною важную победу, если только отказом от посредничества не хочет возбудить недоверия к своему делу“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 431).

Если Ломоносов в свое время предлагал избрать арбитром в его споре с Эпинусом Эйлера, то Эпинус в своем заявлении предложил в качестве такого арбитра Парижскую Академию наук. К заявлению Эпинуса был приложен уже упоминавшийся выше мемуар „*Additamentum ad demonstrationem impossibilitatis tubi nyctoptici*“ [Добавление к доказательству невозможности ночезрительной трубы] (Ломоносов, II, стр. 89—92).

Поскольку свои основные возражения против ломоносовского инструмента были изложены Эпинусом в его „Доказательстве“, переданном в Академию Наук еще в первой половине 1758 г., он свой новый мемуар и назвал „Добавлением к доказательству“.

По указанию конференц-секретаря Академии Наук Г.-Ф. Миллера, мемуар Эпинуса был дан для прочтения Румовскому, Котельникову, Брауну и Гришову (Билиарский, стр. 391), после чего его предполагалось обсудить в заседании Академического собрания. Никаких данных о том, состоялось ли в дальнейшем такое обсуждение и обращался ли Эпинус вместе с Ломоносовым в Парижскую Академию наук, не сохранилось.

Небезынтересно хотя бы коротко сказать, в чем же заключалась идея ночезрительной трубы Ломоносова и чем мотивировали противники, в частности Эпинус, свои возражения против нее.

Благодаря многочисленным экспериментальным и теоретическим исследованиям, выполненным за последние десятилетия, современная физиологическая оптика знает, что при недостаточном освещении предметов, в светлые ночи и в сумерки, процесс восприятия их человеческим глазом, т. е. собственно зрительный процесс, происходит совершенно иначе, чем в дневное время, когда предмет освещен достаточно. Если во втором случае, т. е. при наблюдении удаленных предметов днем, восприятие их в человеческом глазу осуществляется так называемым колбочковым аппаратом сетчатки, то в ночных и сумеречных условиях это восприятие осуществляется так называемым палочковым аппаратом последней. Чувствительность колбочкового и палочкового аппаратов сетчатки к яркости рассматриваемого предмета, его линейным размерам, контрасту между предметом и окружающим его фоном, наконец, цвету предмета — настолько различна, что для нее не существует общих закономерностей. Если, например, чувствительность колбочкового аппарата сетчатки к яркости рассматриваемого предмета принять за единицу, то для палочкового аппарата эта чувствительность к яркости возрастает примерно до одного миллиона.

Зная эти законы физиологической оптики, современный оптик может рассчитать и построить предназначенные специально для ночных наблюдений зрительные трубы любых габаритов. По своему устройству такие трубы резко отличаются от обычных, предназначенных для пользования в дневное время. Основные отличительные признаки их — довольно светосильные объективы, соответствующие диаметры зрачков выхода и довольно большие увеличения.

Само собой разумеется, что ни Ломоносов, ни его противники, в их числе и Эпинус, не знали законов физиологической оптики, известных в наше время и на основании которых современные оптики рассчитывают зрительные приборы для ночных наблюдений. Однако нет никакого сомнения в том, что путем многочисленных опытов, которые Ломоносов проводил в сумеречное и ночное время со зрительными трубами, имевшими различные оптические характеристики, он практически установил, какими качествами должна обладать зрительная труба для

того, чтобы она позволяла видеть недостаточно освещенные удаленные предметы гораздо лучше, нежели они видны при тех же условиях в обычные зрительные трубы. Придя к таким выводам, он и поставил перед собой задачу создания ночезрительной трубы.

Противники возможности создания такой трубы (Гряшов, Попов, Румовский и особенно Эпинус) исходили в своих возражениях из общих законов геометрической оптики, которой указанные выше особенности ночного зрения не были известны. Из сказанного видно, таким образом, что Ломоносов и Эпинус, ведя продолжительный спор о ночезрительной трубе, говорили о различных вещах. Ломоносов на основе практики был убежден в возможности постройки такой трубы. Эпинус же, основываясь на далеко еще не совершенной в то время теории и не желая считаться с опытом, отрицал возможность создания такого инструмента. Никаких данных о том, чем же закончился этот спор, до сих пор отыскать не удалось. Работы Ломоносова, относящиеся к более позднему времени, показывают, что великий ученый свои труды по созданию инструментов для ночных наблюдений продолжал до последних дней жизни.

В публикуемых в настоящем томе его „Химических и оптических записках“, относящихся к 1762—1763 гг., имеется ряд заметок по этому вопросу. В первой из них Ломоносов пишет: „*Polemoscopium nocturnum pro Au[gusta], sed primum apud me applicatum*“ [Ночной полемоскоп для государыни, но испытанный сначала у меня] (настоящий том, стр. 427).

Из этой заметки можно заключить, что установленный Ломоносовым принцип создания зрительной трубы для ночных наблюдений был применен им и для полемоскопа, т. е. перископа, предназначенного для использования в ночных условиях. Надо думать, что постройкой этого прибора ученый занимался либо непосредственно в период создания им своего горизонтоскопа (настоящий том, стр. 399—403), либо вскоре после разработки конструкции последнего.

Во второй заметке ученый записывает: „*Tubus nyctoscopicus confici tentetur per glaciem maris lucem refl*“ [Попытаться изготовить ночезрительную трубу для света, отраженного морским льдом] (настоящий том, стр. 434).

Третья заметка „Химических и оптических записок“, относящаяся к ночезрительной трубе, содержит такие слова: „*Tubus nyctopticus modo Lom. N. fiat*“ [Сделать ночезрительную трубу по способу Ломоносова-Ньютона] (настоящий том, стр. 442).

В четвертой заметке изложен план намеченных Ломоносовым к выполнению работ, в числе которых значатся „Ночной полемоскоп“ и снова „Ночезрительная труба“ (настоящий том, стр. 445).

В пятой заметке, также являющейся, очевидно, планом работ, речь идет о необходимости отливки зеркал для ряда оптических инструментов,

в том числе и для „никтоскопа“, т. е. ночезрительной трубы (настоящий том, стр. 455).

Следующая, шестая, заметка вновь содержит перечень намеченных работ и опять называет „Ночегляд“ и ночной полемоскоп (настоящий том, стр. 455); и, наконец, в седьмой, последней, такого же характера, заметке вновь называется „ночегляд“ (настоящий том, стр. 457).

Все эти заметки показывают, что и в 1762 г. и в 1763 г. Ломоносов продолжал работу над своей ночезрительной трубой и созданным на ее основе ночным полемоскопом.

В конце 1763 г., составляя свою „Роспись сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“, великий ученый вновь сообщает, что у него „в деле“ находятся „опыты по составлению трубы, чтобы в сумерках ясно видеть“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 274).

Исключительно интересна дальнейшая история этого изобретения Ломоносова. Готовя к отправке в плавание снаряженную по проекту Ломоносова полярную экспедицию капитан-командор В. Я. Чичагова, Адмиралтейская коллегия обратилась летом 1764 г. в Академию Наук с просьбой сделать в академических мастерских „под смотрением и по указанию“ Ломоносова „подзорных добрых трубок шесть, наклонительных магнитных стрелок три, барометров морских шесть, особливых термометров три, да термометров же для опускания в воду три“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 283, л. 192).

Приняв этот заказ, Академия Наук поручила его выполнение академическим мастерам — оптику И. И. Беляеву и „инструментальщику“ Н. Г. Чижову.

Дошедшие до нас рапорты Беляева и Чижова показывают, что из шести „подзорных добрых трубок“, сделанных по указанию Ломоносова, три были простые „перспективные трубки“ и три некие „особливые“. Что представляли собой эти „особливые“ трубки, ни Беляев, ни Чижов не рассказывают. Однако исчерпывающий ответ дает сам Ломоносов в письме от 26 октября 1764 г. к вице-президенту Адмиралтейской коллегии И. Г. Чернышеву. В этом письме говорится: „... имею честь прислать одну трубу, сделанную для экспедиции, коих следует еще две; да в деле еще три особливые, для сумрачного времени, кои через месяц поспеют“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 307).

Теперь становится очевидным, что, получив от Адмиралтейской коллегии поручение руководить изготовлением необходимых для экспедиции Чичагова инструментов, в числе которых нужно было изготовить и шесть „подзорных добрых трубок“, Ломоносов заказал Беляеву и Чижову три обычные зрительные трубы и три ночезрительные трубы своей конструкции. Как явствует из письма Ломоносова, три ночезрительные трубы не были готовы и находились „в деле“. Их изготовление было закончено лишь в феврале 1765 г.

В начале мая 1765 г. три корабля экспедиции Чичагова, снабженные всеми изготовленными для них „под смотрением и по указанию“ Ломоносова простыми и „особливыми“, „для сумрачного времени“ зрительными трубами, вышли из Екатерининской гавани на Кольском полуострове в Ледовитый океан.

Ломоносов, умерший менее чем за месяц до этого, не дожидая счастливого дня, когда его почти десятилетняя борьба за создание ночезрительной трубы успешно закончилась не только постройкой инструмента, но и практическим применением его русскими мореходами.

Когда Беляев и Чижев закончили в феврале 1765 г. изготовление трех ночезрительных труб для экспедиции Чичагова, кому-то из ученых, а может быть, и самому Ломоносову, пришла мысль, что не плохо бы иметь несколько таких инструментов в самой Академии. Исходя из этого пожелания, Канцелярия Академии Наук дала мастеру Чижову задание изготовить еще „шесть зрительных трубок таковых же, что делал для Адмиралтейской коллегии“.

Имеются сведения, что в течение нескольких последующих месяцев Чижев работал над этими шестью трубами. Однако закончить их, по каким-то причинам, ему не удалось.

В 1772 г., т. е. через 16 лет после первого сообщения Ломоносова о своей ночезрительной трубе в Академическом собрании Петербургской Академии Наук и через 7 лет после первого опыта ее практического использования участниками полярной экспедиции Чичагова, немецкий математик, физик и астроном И.-Г. Ламберт описал зрительную трубу в 8 дюймов длиной, которой он якобы пользовался специально для ночных наблюдений (I. H. Lambert. *Beyträge zum Gebrauche der Mathematik und deren Anwendung*. Dritter Theil. Berlin, 1772, SS. 203—204. — И.-Г. Ламберт. О применении математики и ее приложениях. Ч. III. Берлин, 1772, стр. 203—204). Как и Ломоносов, Ламберт называл свою трубу ночезрительной и считал изобретателем этого инструмента именно себя.

В 1803 г., т. е. спустя тридцать лет после Ламберта, зрительная труба для ночных наблюдений вновь была описана французским астрономом Ж. де Лаландом (J. de la Lande. *Bibliographie astronomique avec l'histoire de l'astronomie*. Paris, 1803, § 1811. — Ж. де Лаланд. *Астрономическая библиография с историей астрономии*. Париж, 1803, § 1811). Как и Ламберт, Лаланд думал, что честь изобретения ночезрительной трубы принадлежит ему.

И Ламберт и Лаланд, описывая свои трубы для ночных наблюдений, большое внимание уделяют диаметру выходного зрачка инструмента, указывая, что последний должен быть именно таким, чтобы полностью использовать зрачок глаза, значительно расширяющийся в ночное время. Уже одно это обстоятельство дает основание думать, что оба эти автора,

строю свои ночные трубы, шли по правильному пути. Однако, как нам теперь известно, ни тот, ни другой в действительности не были в этом вопросе пионерами. Первым изобретателем этого замечательного инструмента, получившего в наше время широкое распространение, был Ломоносов.

¹ Стр. 119. лондонских дюймов — 1 лондонский дюйм равен 2.54 см.

3

РАССУЖДЕНИЕ О БОЛЬШЕЙ ТОЧНОСТИ МОРСКОГО ПУТИ,
ЧИТАННОЕ В ПУБЛИЧНОМ СОБРАНИИ ИМПЕРАТОРСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК МАЙЯ 8 ДНЯ 1759 ГОДА ГОСПОДИНОМ
КОЛЛЕЖСКИМ СОВЕТНИКОМ И ПРОФЕССОРОМ
МИХАЙЛОМ ЛОМОНОСОВЫМ

(Стр. 123—319)

Русский и латинский тексты печатаются по изданиям 1759 г. Рукописи ни того, ни другого текстов Ломоносова не сохранились.

Работы написаны в феврале—апреле 1759 г.

„Рассуждение о большей точности морского пути“ принадлежит к числу работ Ломоносова, относящихся к кораблевождению. Вопросы этой прикладной науки занимали его в течение многих лет.

Так, в представленном им 19 апреля 1754 г. в Академическое собрание „Мнении о будущем публичном собрании“ Ломоносов со своей стороны предлагал шесть тем. Среди них третьей по счету была тема, названная им „Способы, как вернее определить ход корабельный и всякого мореплавателя путь употреблять с большим приращением знания в мореплавании“ (Архив АН СССР, ф. 20, п. 3, № 4, лл. 1—2; Пекарский, т. II, стр. 551—552). В протоколе Академического собрания 18 апреля 1754 г. эта тема названа кратко: „De methodo cursum navis in mari exacte metiendi“ (О способе точного измерения курса корабля в море) (Протоколы Конференции, т. II, стр. 302).

В отчете о своих трудах в 1754 г. Ломоносов отмечал, что им „Изобретены некоторые способы к описанию долготы и ширины на море при мрачном небе. В практике исследовать сего без Адмиралтейства невозможно...“ (Биларский, стр. 279).

В отчете за 1756 г. Ломоносов писал: „Сверх сего в разные годы зачаты делать диссертации: 1) О лучшем и ученом мореплавании...“. Упомянув при этом еще четыре начатые им работы, ученый заключал свой отчет так: „К совершению привести отчасти препятствуют другие дела, отчасти протяжным печатанием Комментариев охота отнимается“ (Биларский, стр. 314).

Диссертация „О лучшем и ученом мореплавании“ не была, однако, закончена ни в 1757, ни в 1758 г.

В заседании Академического собрания 14 декабря 1758 г. Ломоносов „показал собранию вымышленную им машину, которая вместо морского барометра служить должна, и притом просил господ академиков, дабы они приложили свое старание о учинении оной совершеннейшею“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 503, л. 34; Протоколы Конференции, т. II, стр. 418).

В заседании Академического собрания 8 января 1759 г. ученый предложил „Гадлеев квадрант, на котором одно зеркало новое движение имеет, посредством коего можно обойтись без примечания горизонта, которое всегда весьма сумнительно бывает, напротив того, в рассуждение берутся разности высоты небесных тел. Сей способ, что до теории касается, по мнению господ академиков, достоверен да и в практике, может быть, годится“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 504, л. 1; Билярский, стр. 377; Протоколы Конференции, т. II, стр. 418—419).

Спустя десять дней, 18 января 1759 г., Ломоносов „объявил собранию, что его высокографское сиятельство Академии Наук господин президент приказал иметь на другой день коронации ея и. в. [26 апреля] публичное собрание, и посему потребно, чтоб те, до которых по силе протокола прошедшего году сентября 25 дня принадлежит сие дело, заблаговременно к тому приготовились, причем господин советник Ломоносов объявил, что за ним остановки не будет“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 504, л. 3; Билярский, стр. 377; Протоколы Конференции, т. II, стр. 420).

23 февраля 1759 г. ученый обратился в Канцелярию Академии с просьбой временно дать ему инструментального мастера И. И. Беяева и ученика А. И. Колотошина для изготовления „некоторых инструментов“, необходимых „для лучшего объяснения“ сочиняемой им к 26 апреля речи (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 239, л. 104; Билярский, стр. 380). Просьба Ломоносова была удовлетворена.

2 апреля 1759 г. в Академическом собрании Ломоносов „толковал бывшим при том членам (в заседании 2 апреля присутствовали: профессора Миллер, Браун, Гебенштрейт, Гришов, Попов, Цейгер, Котельников и адъюнкты Кельрейтер и Румовский) новые свои изобретения, до мореплавательной науки касающиеся, которые он описал в речи, к предбудущему публичному собранию приготовленной, а самую речь намерен он впредь сообщить знающим туя материя. И оныя изобретения всеми при том бывшими членами, поколику им изустно истолкованы, к печатанию удостоены“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 505, л. 10). П. С. Билярский (Билярский, стр. 383) дает несколько отличный текст этого протокола; у него вместо „описал“ стоит „намерен описать“, вместо „предбу-

дущему“ — „будущему“, вместо „тую материю“ — „той материи“, вместо „изуствно истолкованы“ — „истолкованы“. Однако оба перевода передают латинский текст протокола 2 апреля 1759 г. неточно (Протоколы Конференции, т. II, стр. 423). Точный перевод этого протокола гласит: „Советник Ломоносов прочитал выдержки из своей речи, предназначенной для ближайшего публичного Академического собрания, и разъяснял бывшим при том членам, в чем заключаются предложенные им новые изобретения и инструменты, обещая передать впоследствии для прочтения тем, кто сведущ в этом вопросе, и самую речь. Присутствовавшие одобрили эти изобретения и инструменты, поскольку они могли понять их из устного объяснения“.

Речь Ломоносова была закончена им в ближайшие дни апреля; обсуждение ее в Академическом собрании не состоялось, и она была передана в Академическую типографию, которая и напечатала ее на русском и латинском языках в апреле—мае 1759 г. Сохранился и счет типографии за печатание обоих текстов „Рассуждения“ (Биярский, стр. 383).

В 1865 г. П. С. Биярский опубликовал документ из Архива Академии Наук, в котором говорилось: „28 апреля в Канцелярии А. Н. определено выдать адъюнкту Козицкому 12 экземпляров речи Ломоносова в награду за перевод ее с русского на латинский язык“ (Биярский, стр. 383).

Это дало основание П. П. Пекарскому утверждать, что латинский текст „Рассуждения о большей точности морского пути“ переведен с русского адъюнктом Академии Наук Г. В. Козицким (Пекарский, II, стр. 644; Акад. изд., т. V, втор. пагин., стр. 24).

Опубликованный П. С. Биярским документ заимствован им из журнала Канцелярии Академии Наук от 28 апреля 1759 г. (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 242, л. 345), в котором, однако, речь идет о переводе Козицким не „Рассуждения о большей точности морского пути“, а „Слова о пользе химии“, относящемся к 1758 г., за что Козицкий и получал в вознаграждение 12 экземпляров „Слова“ (об этом говорит Пекарский и в другом месте своего труда: т. II, стр. 468, прим. 1).

В апреле 1759 г. Козицкий занимался переводом на русский язык речи И.-А. Брауна (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 239, л. 310; № 504, л. 43). Ломоносов в то время был занят исключительно составлением латинского текста своего „Рассуждения“ и поэтому уклонялся от посещения заседаний Канцелярии (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 529, лл. 112, 130, 131, 138, 139 об., 140 и др.).

Перевод „Рассуждения“ на латинский язык выполнен несомненно самим Ломоносовым, о чем свидетельствуют многочисленные изменения русского текста, которые читаем в латинском переводе. В процессе перевода М. В. Ломоносов значительно развил, уточнил и допол-

нил многие положения и указания, содержащиеся в первоначальном варианте на русском языке. (Об этом можно судить по примечаниям в настоящем издании, в которых отмечены существенные расхождения, имеющиеся в русском и латинском текстах).

„Рассуждение“, изданное на латинском языке, является по сути не переводом, а второй, исправленной и дополненной редакцией этой работы, потому помещен параллельно с латинским текстом его современный перевод на русский язык.

Публичное собрание Академии, к которому Ломоносов готовил свое „Рассуждение“, состоялось не 26 апреля 1759 г., а 8 мая 1759 г. (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 239, л. 118). На нем Ломоносов и предлагал „новые свои изобретения до мореплавательной науки и принадлежащие к делу сему машины“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 504, л. 12).

Речь Ломоносова на русском языке была напечатана в 4-ю долю листа и заключала в себе 52 нумерованных страницы. Оканчивалась она на стр. 46, а на страницах 47—52 помещены два „Присовокупления“. Один параграф не был обозначен: за § 20 непосредственно следовал § 22; в конце находились три листа рисунков.

Одновременно с русским текстом речи напечатан латинский перевод ее. Три параграфа в этом издании — §§ 29, 30 и 53 — отсутствуют; вместе с тем дважды фигурируют §§ 34, 69 и 85. Между латинским и русским текстом имеются следующие расхождения:

<u>Латинский текст</u>	<u>Русский текст</u>
§ 21	§ 22
§§ 22—28 (в § 28 включен и текст отсутствующего в латинском тексте § 29)	§§ 23—30
§ 31	В русском тексте отсутствует
§§ 32—34	§§ 31—33
§ 34 [bis]	§ 34
§ 35	§§ 35—49
§§ 51—62	§§ 50—61
§ 63	В русском тексте отсутствует
§§ 64—67	§§ 62—65
§ 68	§ 67
§ 69	§ 66
§ 69 [bis]	§ 68
§§ 70—85	§§ 69—84
§ 85 [bis]	§ 85

После опубликования своих „Рассуждений“ в 1759 г. Ломоносов ие прекращал работы в этой области. Многие заметки в „Химических и оптических записках“, относящихся к 1762—1763 гг. (настоящий том, стр. 405—464), являются продолжением „Рассуждения о большей точности морского пути“. Продолжение это, как полагает Б. Н. Меншуткин, должно было называться „Морской жезл“ (Меншуткин, стр. 480). Но эта новая работа Ломоносова по кораблевождению до 1765 г. оставалась не написанной.

„Рассуждение о большей точности морского пути“ является одним из замечательных исследований Ломоносова, опередившим науку XVIII в. на целое столетие и во многом не утратившим своего значения по настоящее время. К сожалению, как и в некоторых других случаях, блестящие теоретические разработки великого ученого в области кораблевождения были преданы забвению.

Для многих является откровением тот факт, что целый ряд мореходных инструментов, точно так же как методы мореходной астрономии, был почти двести лет назад разработан Ломоносовым, являющимся основоположником отечественного „ученого мореплавания“.

Следует указать, что занявшись „ученым мореплаванием“ Ломоносова навел на мысль, повидимому, Петр I, который, как пишет сам Ломоносов „усмотрел ясно, что . . . кораблей построить и безопасно пустить в море . . . без вспоможения наук . . . невозможно“ (ПСС, т. 3, стр. 19).

Ломоносов отчетливо представлял себе трудности мореплавания, которые усугублялись крайне недостаточной изученностью морей и океанов, а также изменчивостью природных условий. Борьбу с этими трудностями должны облегчать мореходные инструменты и более совершенные методы кораблевождения: „Все сии бедствия почти от одной неисправности мореплавания происходят, которое для того от самых древних времен за достойное прилежания к лучшему приведению почитается“.

Материалы „Рассуждения о большей точности морского пути“ использованы Ломоносовым в §§ 93 и 95 „Краткого описания разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию“ (ПСС, т. 6, стр. 486—487). Ссылки на эти параграфы даются в примечаниях к „Рассуждению“.

Будучи в основном посвящено вопросам кораблевождения, „Рассуждение о большей точности морского пути“ содержит в себе ценнейшие мысли, указания и обобщения, относящиеся к метеорологии, синоптике, земному магнетизму, гравиметрии и пр.

С широкого методологического обобщения начинается изложение гл. II третьей части „Рассуждения“ (§ 61): „Из наблюдений устанавливать

теорию, чрез теорию исправлять наблюдения есть лучший всех способ к изысканию правды". Здесь, как и во многих других работах, Ломоносов, всегда боровшийся с идеалистическими вымыслами и отстаивавший науку, покоящуюся не только на теории, но и на опыте, выступает как последовательный материалист. Эта мысль перекликается с ранее высказанными (в 1746 г.) Ломоносовым положениями о том, что „мысленные рассуждения произведены бывают из надежных и много раз повторенных опытов“ (ПСС, т. 1, стр. 424) и что никакие „умозрения“ теоретиков не могут навязываться ученому миру без какого-либо предварительного опыта“ (там же, стр. 74—75). Придавая столь важное значение опытам, Ломоносов всячески пропагандирует необходимость проверять теоретические выводы опытным путем, данными непосредственных наблюдений и экспериментов. Как блестящий экспериментатор, Ломоносов проверял опытным путем не только свои теоретические построения, но и все важные для науки теории, выдвинутые такими выдающимися учеными, как Бойль и Ньютон. В предпоследнем абзаце „Приступления“ к „Рассуждению“, предлагая свои новые мореходные инструменты, Ломоносов указывает, что они „учиненными наперед для уверения опытами в самом действии употреблены быть могут“.

Чрезвычайно ценны выводы, к которым пришел Ломоносов о роли подстилающей поверхности и циркуляции атмосферы, а также волновой теории, получившие признание только в наши дни (см. примечания 88—99).

¹ Стр. 125. купечество — подразумеваются торговые сношения.

² Стр. 126. обещанные от разных держав великие награждения — здесь Ломоносов, повидимому, отмечает ряд поощрений в виде крупных денежных премий, учрежденных различными государствами за разработку главным образом метода определения географической долготы корабля в море. Так, Филиппом III Испанским была объявлена награда в 1000 крон тому, кто разработает способ определения долготы в море. Вслед за тем с той же целью премия (10 000 флоринов) была учреждена Нидерландскими Генеральными Штатами. Дело в том, что вопрос об определении долготы из измерений так называемых лунных расстояний занимал умы моряков и астрономов в течение более двух столетий (пока не был изобретен хронометр, в связи с чем надобность в решении этой задачи отпала) и не мог быть решен, так как основы теории движения Луны до Ньютона оставались не разработанными. Отсюда следует, что предвычисление более или менее точных эфемерид Луны, необходимых мореплавателям для определения долготы, в то время было еще невозможно. Положения и многих других небесных светил к тому времени были определены также недостаточно точно. Всё это послужило поводом к учреждению в 1675 г. специальной астрономической обсерватории.

в Гринвиче. Наконец, с целью поощрения астрономов и моряков в 1714 г. в Англии была учреждена постоянная „Комиссия по изысканию способов определения долготы в море“, которая располагала крупными средствами для ежегодных наград (до 2000 фунтов), объявленных за разработку указанных способов, а также за отдельные открытия и изобретения, которые могли бы получить применение в кораблевождении. Эта комиссия существовала до 1828 г.

³ Стр. 126. ширину — географическую широту.

⁴ Стр. 126. первом — начальном меридиане (откуда ведется счет долгот), который теперь называется нулевым.

⁵ Стр. 126. вервию — лагом.

⁶ Стр. 127. квадрант — угломерный инструмент, изобретенный в 1731 г. Гадлеем, который назвал его октантом, так как дуга его равнялась $\frac{1}{8}$ окружности. Однако, благодаря системе зеркал, инструмент позволял измерять углы до 90° , т. е. в пределах $\frac{1}{4}$ части окружности, почему он назывался также квадрантом. Впоследствии инструмент стали делать с более удлиненной дугой лимба ($\frac{1}{6}$ часть окружности), и тогда он стал называться секстантом (секстантом).

⁷ Стр. 127. сводить с неба звезды — приводить звезды и другие светила к линии видимого горизонта и тем самым измерять их высоты относительно горизонта.

⁸ Стр. 127. механический — подразумевается простое счисление пути судна, исходя из скорости хода и направления, в котором оно идет по компасу.

⁹ Стр. 127. а особенно когда на одну сторону клонятся — когда обе ошибки имеют один и тот же знак (например, положительный).

¹⁰ Стр. 128. как сказывают, точно по желанию устроены, здесь еще не известны — автор имеет в виду изобретение хронометра. Первый образец его был изготовлен Гаррисоном в 1735 г., а следующие несколько хронометров — только к 1761 г. „The principles of Mr. Harrison's time-keeper“ (Основания устройства указателя времени г. Гаррисона) были опубликованы лишь в 1767 г. Поэтому к 1759 г., когда было написано „Рассуждение о большей точности морского пути“, до Ломоносова могли дойти только слухи об изобретении в Англии хронометра. Следовательно, еще до появления в России английского хронометра и его описания у Ломоносова совершенно самостоятельно возникла идея конструкции хронометра, состоящего из двух барабанов — цилиндрического и конического, со сматывающейся цепочкой, благодаря чему пружина раскручивается равномерно. Эту идею Ломоносов использовал в часовом механизме, которым вращался барабан самопишущего компаса (см. фиг. XIV, стр. 151, 244 и 245). Принципиальная схема такой конструкции сохранилась и в современных хронометрах.

¹¹ Стр. 129. самопишущий компас (см. §§ 38, 39) — идеей устройства самопишущего курсоуказателя, нашедшего широкое применение только в современной технике приборостроения и кораблевождения и в принципе не отличающегося от современного курсографа, Ломоносов опередил свою эпоху на два столетия. Между тем, в существующей литературе по электронавигационным приборам идея курсографа незаслуженно приписывается иностранным изобретателям.

¹² Стр. 129. дромометр (см. §§ 42, 43) — донный механический лаг вертушечного типа. Такого типа лаг, монтируемый в днище судна, впервые предложенный Ломоносовым, получил распространение только в XIX в. Этим изобретением Ломоносов опередил свою эпоху почти на столетие. Современный лаг Черникеева основан на том же принципе, что и „машина“ Ломоносова.

¹³ Стр. 129. клизомер (см. § 40) — прибор для определения сноса корабля под действием ветра, с самопишущим механизмом (дрейфограф); впервые предложен Ломоносовым. В данном перечне приборов в латинском тексте клизомер опущен.

¹⁴ Стр. 129. циматометр (см. §§ 44—47) — прибор с механическим счетчиком продольных колебательных движений корабля, предназначенный для учета влияния на его ход килевой качки; впервые предложен Ломоносовым. Применяемые в современном кораблевождении примитивные продольные кренометры счетчиками не оборудованы.

¹⁵ Стр. 129. салометр (см. §§ 48—53) — прибор для определения направления и скорости течения. Такого рода прибор, предложенный Ломоносовым, в настоящее время незаслуженно называется поплавком Митчеля.

¹⁶ Стр. 129. увещанием Плиниевым — далее цитата в переводе из „Естественной истории“ Плиния Старшего (*Historiae Naturalis*, lib. II, § 118); эта же цитата в другой, более правильной редакции перевода (вместо „ум размышляет“ — „не рассуждает“) использована Ломоносовым в „Кратком описании разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию“ (ПСС, т. 6, стр. 493).

¹⁷ § 3. Сделать равновесие из медных полос в виде продолговатых четвероугольников немного отменным образом, как бываю компасы в ящиках поставлены — речь идет о подвесе из медных прямоугольников, сделанном несколько иначе, чем карданов подвес, посредством которого компас устанавливается в нактоузе. Подвес с установленными на внутреннем прямоугольнике зеркалами служит искусственным горизонтом.

¹⁸ § 3. Для установки зеркала Р в разные положения, как бы приводить звезды через отвращение луча на одну вышину, употребить винт бесконечный k — далее в тексте нет описания существенной детали при-

бора — градуированного полукруга *M* (в § 4 упоминается как „полукруг-
жие“). В латинском тексте Ломоносов этот пробел восполнил, написав:
„Для придания зеркалу *P* положения, доступного лучам верхней звезды,
употребить бесконечный винт *k*, прикрепленный к полукругу *M*, который
разделен на градусы, дающие меру раскрытия для приведения двух
звезд, наблюдаемых на одном и том же вертикальном круге“. Под „вин-
том бесконечным“ подразумевается микрометрический винт.

¹⁹ § 4. на том же вертикальном круге — на одном вертикале.

²⁰ § 4. зеркало *P* поставить — далее в латинском тексте добавлено:
„при помощи бесконечного винта *k*“.

²¹ § 4. дуга — в латинском тексте: „дуга, разделенная пополам“.

²² § 6. Боковые колебания сведенных в одно место звезд, как те-
перь показано, производят в них шатание — вследствие качки корабля,
при сведении звезд в одну точку, в поле зрения трубы они то сходятся,
то расходятся.

²³ § 7. первый инструмент — угломерный инструмент с искусствен-
ным горизонтом, описанный в §§ 3 и 4.

²⁴ § 7. в сильное колебание — при сильной качке корабля. Дальней-
шей фразой Ломоносов дает понять, что при этих условиях лучше до-
вольствоваться наблюдениями хотя бы и небольшой точности, чем не
иметь никаких наблюдений, которые при еще большем волнении, когда
кораблю угрожает гибель, вообще невозможны.

²⁵ § 8. разделение каждых 10 градусов — в латинском тексте напи-
сано иначе: „деление всех 90 градусов“.

²⁶ § 8. По Нониеву наставлению — по способу, предложенному Нони-
усом, правильное Верньером. В отличие от Нониуса, разработавшего
громоздкий способ измерения дуги в угловой мере, Верньер дал про-
стой метод измерения линейных величин, применимый также для изме-
рения дуги.

²⁷ § 9. Зеркала употребляя металлические — металлические зеркала
были известны уже в третьем тысячелетии до нашей эры, а стеклянные
появились лишь в I в. н. э. О металлических зеркалах Ломоносов пишет
и в § 3. Рекомендую их применять, он указывает, что при четырехкрат-
ном преломлении лучей от стеклянных зеркал „параллельное положение
лучей приходит в замешательство“. Чтобы по возможности уменьшить
ошибки из-за искажения изображений в весьма несовершенных стеклян-
ных зеркалах того времени, в конструкции квадранта де Фуши (1740)
большое зеркало было расположено под оптической трубой. На „Серебря-
ные плоские зеркала к Гадлееву квадранту и к моему морскому жезлу“,
которые он предлагал „тиснить на полированной стальной плоской доске“,
Ломоносов ссылается в „Химических и оптических записках“ 1762—
1763 гг. (настоящий том, стр. 413). Им же были разработаны составы

металлических сплавов для получения „доброго зеркального металла“.

²⁸ § 10. наблюдателю подаст помощь — далее в печатном тексте допущен явный пробел, вследствие чего смысл этой фразы непонятен. Пробел восполнен в латинском тексте, где после указанных слов добавлено „Не без пользы может быть и Луна, видимая и днем, если Солнце в другой части неба скрыто тучами“.

²⁹ § 10. как упомянуто (§ 1) — о явлении астрономической рефракции Ломоносов упомянул не только в § 1, но и раньше — в „Приступлении“: „горизонта непостоянная вышина от разного лучей преломления“.

³⁰ § 10. теория преломлений, по наблюдениям сочиняемая, которой основанием следующее почитаю: ежели количество преломления соответствует количеству материи прозрачной, то есть в сем случае воздуха, то, конечно, количество его, лучом пронзенное, есть мера преломления — так Ломоносов впервые сформулировал основание теории средней астрономической и земной рефракции, явление которой, без научного объяснения, было подмечено ранее (в 1559 г. на это указал Э. Райт). На основании этой теории впоследствии была выведена формула средней астрономической рефракции:

$$r = 58'' \operatorname{ctg} h',$$

где h' — наблюдаемая высота светила.

³¹ § 10. количество воздуха, которое лежит на видимом горизонте, соответствует вышине барометра — второе сформулированное Ломоносовым важное положение, уточняющее закон земной рефракции; оно учитывает изменение величины земной (а также астрономической) рефракции от барометрического давления. Позднее было установлено, что величина рефракции зависит еще от изменений температуры воздуха.

³² § 10. Сие многими наблюдениями звезд и сравнением их преломления с вышиною барометра определить со временем за преодолимое дело почестся может — в результате позднейших исследований, главным образом русских ученых, в указанную в примечании 30 формулу был введен поправочный коэффициент, учитывающий изменения давления и температуры воздуха.

³³ § 11. вертикальным кругом — в данном случае меридианом.

³⁴ § 11. колуrom равноденственным (или просто колуром) — в настоящее время называется „колюром“, т. е. кругом склонения точки весеннего равноденствия.

³⁵ § 18. и прочих частей — в латинском тексте это конкретизировано: „от недостатков цепочек и улиток, а также от несоответствия сил балансира и спирали“.

³⁶ § 18. к истинному времени больше приблизится — этот способ, когда при наличии нескольких хронометров „хранение времени“ достигалось лучше, чем при пользовании одним, широко практиковался до изобретения радиотелеграфа.

³⁷ § 20. компасные равновесия немало спокойности прибавить могут. От перемены теплоты и стужи происходящие перемены таким образом избывать надобно. „Компасные равновесия“ — так называемый карданов подвес, который нашел широкое применение для подвески морских хронометров в специальных футлярах. Для теплоизоляции прибора футляры помещаются в ящики с мягкой амортизацией, которые в свою очередь ставят на корабле в специальный отсек штурманского стола, также с теплоизоляцией. Кроме того, уничтожение влияния температурных изменений достигается уравнительными, компенсационными балансирами специальной конструкции из биметаллических дуг.

³⁸ § 31. около десяти минут — в латинском тексте эта величина уточняется: „в пределах восьми минут“.

³⁹ § 32. закрытий и выступлений высших планет — в латинском тексте (§ 34) сказано точнее: „вступлений в тень и выхождений из нее спутников верхних планет“.

⁴⁰ § 32. Пусть будет труба *ТТ* (фиг. XII) — эта неоконченная фраза дополнена в латинском тексте: „поле зрения которой, как это необходимо в данном случае, достаточно велико“. Посредством такого приспособления Ломоносов имел в виду увеличить поле зрения трубы, чтобы, наведя ее на светило при качке корабля, легче было бы удержать звезду в поле зрения.

⁴¹ § 32. с компасным равновесием *АА* и с двумя колесами — в латинском тексте заменено: „при достаточно тяжелом компасном равновесии *АА* вращаются на осях два колеса“. Эта фраза построена неправильно; повидимому, она искажена в типографии.

⁴² § 34. компаса — вместо этого слова в латинском тексте написано: „магнитной силы и обнаружение ее изменений в мореходной стрелке“. Внося столь существенное уточнение, раскрывающее смысл дальнейшего текста, Ломоносов обращает внимание на необходимость исследования причин, обуславливающих изменения „магнитной силы“, в частности распределения магнитного склонения и наклона на земном шаре, т. е. в пространстве, и различных вариаций магнитного склонения во времени. Этому вопросу посвящен и § 35.

⁴³ § 35. уже преизрядные успехи в исследовании законов магнитных силы имеем — некоторое отклонение магнитной стрелки от истинного меридиана (магнитное склонение) было подмечено мореплавателями еще в XIII в. Спустя два столетия стало известно, что в различных пунктах земного шара склонение неодинаково. Это нашло отражение на немецких дорожных картах, относящихся приблизительно к 1492 г. В путешествии

де Кастро в восточную Индию в 1538—1541 гг. магнитное склонение определялось в 43 пунктах. В 1536 г. было открыто явление наклоения магнитной стрелки. В 1634 г. доказано, что магнитное склонение подвержено изменениям длительного периода (вековые вариации). Имея в виду сравнительно большую давность открытия явлений склонения и наклоения магнитной стрелки, Ломоносов в виде примера рутины („вкоренившегося обыкновения“) справедливо указывает на нерадение наблюдателей в изучении изменений (распределения) склонения и наклоения магнитной стрелки, от которой зависит „спасение и гибель“ самих наблюдателей.

⁴⁴ § 37. ветров — румбов или градусов, на которые разбита окружность.

⁴⁵ § 40. квадранту — в отличие от астрономического квадранта (секстанта) здесь имеется в виду простой сектор.

⁴⁶ § 40. около сорока сажен — в латинском тексте: „в 40 футов“.

⁴⁷ § 40. склонение — в отличие от магнитного склонения, здесь имеется в виду отклонение, точнее — снос корабля вследствие ветрового дрейфа.

⁴⁸ § 42. машину, которая завсегда движется — дромометр (см. примечание 12).

⁴⁹ § 42. румп — румба, т. е. курса.

⁵⁰ § 48. Великие чинятся погрешности и еще чиниться будут! — действительно, с тех пор прошло уже почти два столетия, а степень изученности морских течений „по разности мест и времен“ даже и в наши дни еще далеко не достаточна и потому не всегда отвечает требованиям кораблевождения.

⁵¹ § 48. От единого ученого мореплавания утешения и помощи ожидать должно — этому вопросу Ломоносов посвящает особую — третью главу в третьей части „Рассуждения о большей точности морского пути“ (§§ 69—78). Указанную помощь мореплаванию наука оказала только в XIX—XX вв. В СССР после Великой Октябрьской социалистической революции научные исследования морей стали проводиться в огромном масштабе и планомерно как одно из важнейших государственных мероприятий, направленных на развитие морского транспорта и рыбного хозяйства.

⁵² § 48. не надлежит ослабевать духом, но тем больше мысли простирает, чем отчаяннее дело быть кажется — такого же рода указание имеется в „Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих“. Ломоносов верил в возможность предсказания погоды, в „рассуждения силу“. При этом он замечает, что предвидеть перемены погоды „подлинно претрудно и едва постижимо быть кажется“, но всё трудами „приобрести возможно, чему ясный пример видим в предсказании течений светил небесных, которое через толь многие веки было сокровенно“

(ПСС, т. 3, стр. 22—23). Там же (стр. 70—71) Ломоносов указывает, что „сколько нам дано и позволено, далее простирается не престанем, осматривая всё, к чему умное око проникнуть может“.

⁵³ § 49. когда теория движения вод океанских весьма несовершенна — зависимость скорости ветрового (дрейфового) течения от скорости ветра и теперь является лишь приближенной.

⁵⁴ § 50. вода морская движется тем скорее, чем ближе к поверхности, а на ней самой всех скорее — положение, принятое и в настоящее время.

⁵⁵ § 51. чтобы спица с указателем свободно во все стороны обращалась — в латинском тексте здесь добавлено: „Подходящим названием для этого инструмента представляется салометр“.

⁵⁶ § 55. Многими примечаниями подтверждается, что наклонение магнитной стрелки чем ближе к меридиану склонение, тем глубже бывает — в латинском тексте Ломоносов высказывает это в неопределенной форме, а именно: „насколько донныне познаны его законы“; в чем же заключается „согласие“, о котором он вначале говорит только как о догадке, латинский текст не раскрывает. Как мы теперь знаем, такой зависимости нет: величина наклонения I связана не со склонением, а с горизонтальной H и вертикальной Z составляющими магнитной силы:

$$\operatorname{tg} I = \frac{Z}{H}.$$

⁵⁷ § 56. совсем остановить его движение — предложенный Ломоносовым способ пеленгования светил для определения магнитного склонения (вернее, общей поправки компаса, в которую входит и величина склонения) применяется и в настоящее время, но с той разницей, что компасная картушка по наведению диоптров на светило не стопорится, а в момент наведения производится отсчет пеленга по компасу, что легко осуществляется посредством призмы, которой снабжены диоптры пеленгатора.

⁵⁸ § 56. усмотренную известную между облаками сквозь отверстие — в латинском тексте (§ 56) это почему-то опущено. В следующем § 57 указано, что эти наблюдения можно вести в пасмурную погоду, и потому, если не указать на просветы в облаках, становится непонятным, как можно пользоваться прибором в такую погоду.

⁵⁹ § 56. вертикального круга звезды наблюдаемой — вертикала, на котором наблюдалась звезда.

⁶⁰ § 60. Чтобы общим советом установили, что и как впредь исследовать должно — главное из положений (организационного характера) о „мореплавательской академии“, которую предлагал создать Ломоносов.

⁶¹ § 61. Из наблюдений устанавливать теорию, чрез теорию исправлять наблюдения — есть лучший всех способ к изысканию правды — одно из важнейших обобщений Ломоносова в области методологии, относящееся ко всем отраслям естествознания, особенно („паче всего“), как указано

далее к земному магнетизму — „тончайшей всех материи, что ни есть в физике“.

⁶² § 61. по немногим познанным явлениям одне почти великолепные ученому свету показывают выкладки — здесь и дальше в § 61 Ломоносов иронически указывает на бесплодность „почти великолепных“ математических выкладок, не опирающихся на конкретные данные непосредственных наблюдений.

⁶³ § 63. Не по предугадыванию, но по самой натуре Землю за магнит почитаю — заключение, что земной шар является огромным магнитом, было высказано еще в 1600 г. У. Гильбертом в его работе „De magnete“ (О магните); Ломоносов пришел к тому же выводу на основании развиваемых здесь соображений.

⁶⁴ § 65. магнитная бы сила по временам согласное действие повсюду имела в склонении и в наклонении компаса — в латинском тексте это сказано точнее: „то и магнетизм также менялся бы повсюду только одним и тем же образом, в зависимости от положения соседних планет“.

⁶⁵ § 66. чтобы из того магнитный шар был составлен — рекомендуемый Ломоносовым для научных экспериментов магнитный шар применяется для изучения отдельных проблем земного магнетизма и в настоящее время. Впервые этот шар был предложен У. Гильбертом „De magnete — О магните) в 1600 г.

⁶⁶ § 66. и из того усмотрит, что о нашем земном магните мыслить должно — в латинском тексте уточнено: „и он увидит различные направления стрелок в зависимости от их положения; пусть приблизит несколько магнитов и будет наблюдать несколько изменений направления стрелок“. Соответственная возможность была указана также Гильбертом.

⁶⁷ § 67. чтобы возбудить вниманис . . . к испытанию магнитной силы во всех странах, куда только человек достигнуть может. Ибо . . . без многих и верных наблюдений каждого места, общая теория о переменах магнитной силы утверждена быть не может — замечательное указание на необходимость геомагнитной съемки всего земного шара. Такого же рода высказывание имеется и в § 35: „оных наблюдений . . . уже давно быть должно довольно число порядочным образом учиненных“.

Не считая наблюдений, произведенных во время экспедиций В. Беринга, Г. Сарычева и других, более или менее систематически магнитная съемка стала проводиться только в начале XIX в. экспедициями И. Крузенштерна, Ф. Литке, Ю. Лисянского, Ф. Врангеля и другими исследователями, в частности И. Симоновым и А. Купфером. После того, как Гауссом был разработан метод измерения горизонтальной составляющей, с 1832 г. наблюдения проводятся над тремя элементами геомагнитного поля — *D*, *Z* и *H*. Планомерная генеральная магнитная съемка по всей стране посредством однородных высокоточных наблюдений по

единому плану и общей программе впервые в истории изучения земного магнетизма была проведена в Советском Союзе (1931—1949). Эта съемка в наименее доступных районах продолжается и в настоящее время.

⁶⁸ § 69. пристойнее всех имя кажется помешательство в тягущей и — возмущение (нарушение) гравитационного поля.

⁶⁹ § 72. ab (фиг. XXII) есть часть округа, по которому Земля около Солнца годовой свой путь совершает — ab есть часть орбиты Земли.

⁷⁰ § 72. прямого — геометрического.

⁷¹ § 72. центр, за умедлением от позднего собрания тяготительной сферы остающийся — центр r , отстающий от C вследствие запаздывания в формировании сферы тяготения, по мере перемещения Земли по ее орбите.

⁷² § 73. несколько островов заключает — в латинском тексте уточнено: „острова Индийского океана“.

⁷³ § 73. северное полукружие полуденного тяжелее — северное полушарие тяжелее южного.

⁷⁴ § 74. задней стороне — по отношению к направлению движения Земли по орбите.

⁷⁵ § 74. наблюдения на разных местах учинены и собраны будут — в латинском тексте это изложено иначе: „будут собраны в разных местах, сравнены и приведены в систему в обдуманном труде... наблюдения“.

⁷⁶ § 75. исследовать перемены направления к центру падающих вещей — смещение центра тяжести Земли.

⁷⁷ § 75. Может быть, для великой долготы такого инструмента не было к тому способности или случая, а в коротких такую перемену приметить было трудно — судя по этим предположениям, опубликованный Парижской Академией опыт, о котором говорится в начале § 75, не дал никаких результатов и больше до Ломоносова не повторялся.

⁷⁸ § 75. Для возобновления — для возобновления исследования.

⁷⁹ § 75. вымыслен мною способ — речь идет не только о способе, но и об интереснейшем приборе Ломоносова, посредством которого он проводил наблюдения над изменениями гравитационного поля Земли во времени, которые обусловлены взаимным, периодического характера, перемещением притягивающих друг друга масс космических тел (в данном случае Земли, Луны и Солнца). Под влиянием такого периодического изменения сил притяжения гравитационное поле претерпевает изменения. При этом меняется направление действия силы тяжести, что Ломоносов и старался выявить своими многочисленными и длительными (с 13 марта по 30 апреля) наблюдениями, исходя из предположения, что изменения направления силы тяжести должны происходить под действием периодических приливов в водных толщах океанов. Такого рода наблюдения, но посредством более совершенного прибора, были возобновлены астрономом Николаевской обсерватории И. Кортацци только в 1893 г. (Известия Рус-

ского астрономического общества, вып. IV, 1895; вып. V, 1896), а затем в Юрьеве в 1909—1910 гг. и в Томске в 1914—1920 гг. (А. Я. Орлов. Результаты юрьевских, томских и потсдамских наблюдений над лунно-солнечными деформациями Земли. Одесса, 1915). Предложенная Ломоносовым широкая программа наблюдений над изменениями направления силы тяжести во времени и в различных точках земного шара в 1911 г. была принята к осуществлению международным сейсмологическим съездом в Манчестере. В настоящее время такого рода наблюдения по ломоносовской программе у нас в СССР систематически проводятся рядом учреждений, в том числе Полтавской гравиметрической обсерваторией, что является одной из главных ее задач и осуществляется посредством так называемых горизонтальных маятников. Прообразом их по своей идее служит описываемый здесь один из гравиметрических приборов Ломоносова (о другом приборе — гравиметре — см. в § 77). Вместе с тем не разрешен до сих пор также поставленный Ломоносовым вопрос о совместных наблюдениях над лунно-солнечными приливными деформациями Земли и над вариациями силы тяжести во многих точках СССР (Труды Полтавской гравиметрической обсерватории, т. IV, Киев, 1951, стр. 18).

⁸⁰ § 75. покое — комнате.

⁸¹ § 75. После слов: крестообразно положенными волосами — в латинском тексте вставлено: „так что все четыре составляли квадрат *гг*, в котором сечение цилиндра *Z* образовало круг, вписанный в квадрат“.

⁸² § 75. так, чтобы одна стрелка показывала движение к востоку, а другая к западу — здесь допущена ошибка, которая в латинском тексте Ломоносовым исправлена: „таким образом одна стрелка показывает восточное и западное движение маятника, другая — северное и южное“.

⁸³ § 76. пендула — маятника.

⁸⁴ § 76. чему таблица приложена — см. „Присовокупление II“ (стр. 178—186).

⁸⁵ § 77. в тягости — в силе притяжения.

⁸⁶ § 77. таким способом — описывается другой гравиметрический прибор Ломоносова — первый в мире гравиметр (фиг. XXV), основанный на статическом принципе. Прообразом этого гравиметра служит так называемый универсальный барометр, конструкцию которого в несколько ином виде Ломоносов предложил еще в 1749 г. (ПСС, т. 2, стр. 327—337), разработав и план опытов с этим прибором (там же, стр. 339—343). Являясь модификацией „универсального барометра“ и будучи основан на том же принципе, прибор, описываемый в § 77 (фиг. XXV), и был первым в мире гравиметром, посредством которого Ломоносов проводил наблюдения над изменениями силы тяжести совместно с длительными наблюдениями над колебаниями отвеса под влиянием изменений приливообразующих сил Луны и Солнца.

Результаты этих наблюдений содержатся в публикуемых в настоящем томе „Таблицах колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“ (стр. 489—708 и 800—816).

⁸⁷ § 77. согласные с переменами вышеписанного отвеса — в латинском тексте эта существенная часть предложения опущена, повидимому, потому, что искомую связь наблюдениями обнаружить не удалось; это видно и из следующей фразы. Как мы теперь знаем, подобная связь и не могла быть обнаружена при наблюдениях в одном пункте.

⁸⁸ § 79. на море знает плаватель, которому коль бы великое благополучие было, когда б он всегда указать мог на ту сторону, с которой долговременные потянут ветры или внезапная ударит буря — при плавании на современных судах важным фактором в прогнозах погоды является ветер. На это обстоятельство Ломоносов обратил внимание еще в 1753 г., когда он указал, что „знание воздушного круга еще великою тьмою покрыто, которое ежели бы на равном степени совершенства возвышено было, на котором прочие видим, коль бы великое приобретение тогда обществу человеческому воспоследовало, всяк легко рассудит“ (ПСС, т. 3, стр. 24—25).

⁸⁹ § 80. истинной теории о движении жидких тел около земного шара, то есть воды и воздуха, ожидать должно — творцом этой теории и является Ломоносов, на приоритет которого в области термо- и гидродинамики ссылаются современные авторы работ в данной области.

⁹⁰ § 80. теплоте подземельной, сквозь открытые моря в атмосферу зимую проходящей — позднейшими наблюдениями влияние на атмосферу „теплоты подземельной“, якобы выходящей на поверхность через толщу океанических вод, не подтвердилось. Однако выявилось огромное влияние отдачи водами в атмосферу тепла, аккумулированного в них за счет солнечной радиации. Таким образом, происхождение тепла иное, но взгляд Ломоносова на океаническую поверхность, как на поверхность, подстилающую атмосферу, которая воспринимает теплоотдачу из воды, является вполне современным. На важную роль подстилающей поверхности и влияние ее на атмосферу в последнее время метеорологи обращают большое внимание. При этом следует указать, что роль подстилающей поверхности раскрыта Ломоносовым еще в 1753 г. в „Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих“ (ПСС, т. 3, стр. 34—37).

⁹¹ § 81. Приметил я и заключил в атмосфере волны, какие по вышеизъясненной теории (§ 74) в жидких великих телах около земного шара быть должны — с этого начинается изложение замечательной ломоносовской волновой теории циклогенеза. Нечто подобное волнам в атмосфере — вихрям — впервые якобы подметили Физро и Дове (в 1790—1800 гг., т. е. значительно позже Ломоносова), которым неправильно приписывался приоритет в создании волновой теории. В дальнейшем своем развитии в XX в.

эта теория столь же незаслуженно получила название норвежской теории циклогенеза, которая по своей сущности является волновой. Приоритет Ломоносова в создании этой теории восстановлен только в 1948 г. (С. П. Хромов. Основы синоптической метеорологии, 1948, стр. 5).

⁹² § 81. Дивное согласие видим под жарким поясом между постоянными ветрами и малопеременным барометром — под „дивным согласием“ подразумевается устойчивость пассатных ветров, связанная с устойчивостью давления в тропическом поясе.

⁹³ § 81. Единою главною причиною знатных перемен в повышении одного хотя и почитал я прежде вне жаркого пояса... однако, вникнув далее, усмотрел, что сражения ветров бывают только в нижней атмосфере, затем что перемены от солнечной теплоты в ней большие происходят и по мере ее величины в сражении ветров должны действовать — это замечательное заключение Ломоносова оставалось забытым. До последнего времени считалось, что пассатная зона, отличающаяся якобы большой стабильностью воздушных масс, не влияет на общую циркуляцию атмосферы, что воздействия на другие зоны зона пассатов не оказывает, что „кухней погоды“, где формируются основные атмосферные процессы на земном шаре, является Арктика. Только новейшие исследователи опровергли эти ошибочные представления и подтвердили правильность взглядов Ломоносова, к сожалению, не упомянув даже имени их автора. Эти исследователи показали, что именно в тропическом поясе образуются возмущения атмосферы, которые распространяются отсюда в северные и южные широты, о чем говорится в дальнейшем изложении этого и следующего параграфов.

При чтении части фразы „вникнув далее, усмотрел, что сражения ветров бывают только в нижней атмосфере“ следует принимать во внимание, что здесь Ломоносов рассматривает только горизонтальную макроциркуляцию атмосферы в целом. Это не значит, что тем самым ученый отрицал вертикальную циркуляцию, которой он придавал большое значение, особенно в формировании грозных облаков и в объяснении явления грозы вообще, а также других явлений. Так, в „Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих“ Ломоносов в 1753 г., ставя себе в заслугу научное объяснение этих явлений, писал: „Того ради и я некоторую благодарность заслужить себе уповаю, когда движения воздуха, о которых, сколько мне известно, нет еще ясного и подробного познания, или, по последней мере, толь обстоятельного истолкования, какого они достойны, когда движения воздуха, к горизонту перпендикулярные, на ясный полдень выведу, которые не токмо гремющей на воздухе электрической силы, но и многих других явлений в атмосфере и вне оной суть источник и начало“ (ПСС, т. 3, стр. 32—35).

⁹⁴ § 81. там великие и много здешних сильные бывают ветров сражения, невзирая на постоянство обыкновенных восточных дыханий — следо-

вательно, на относительно спокойном фоне пассатов Ломоносов подметил сильные возмущения атмосферы. В связи с последними исследованиями, подтвердившими это заключение Ломоносова, так называемая зона штилей теперь зачастую пишется в кавычках.

⁹⁵ § 82. Итак, главную причину почитаю знатного в здешних местах ртуту повышения и понижения валы в атмосфере больше, нежели под жарким поясом — ведя речь уже о средних широтах („в здешних местах“), где в результате волновых процессов образуется так называемый полярный фронт, Ломоносов показывает: 1) что наземное давление связано с волновыми процессами в толще атмосферы и 2) что процессы волнообразования в умеренных широтах протекают активнее, чем в тропическом поясе (в смысле частоты). В наше время действительно доказано, что наиболее активно, в смысле частоты, циклоническая деятельность развивается в средних широтах, в тропиках же эти возмущения отличаются меньшей частотой, но зато большей интенсивностью. В целом ныне подтверждена и указанная Ломоносовым следующая общая закономерность: возникнув в пассатной зоне, нарушение состояния атмосферы волнообразно распространяется на другие широты, преобразуясь в меридиональную циркуляцию. Последняя, в свою очередь, при известных условиях снова преобразуется в зональную циркуляцию.

⁹⁶ § 83. в порядок приведено быть должно — должно быть упорядочено в соответствии с волновой теорией, для вывода более строгих закономерностей, подмеченных в рассматриваемых явлениях.

⁹⁷ § 83. в разных государствах . . . учредили самопишущие . . . обсерватории, к коих расположению и учреждению с разными новыми инструментами имею новую идею — этим самым Ломоносов выдвинул идею (а затем он разработал и основные положения) синоптической службы, которая, однако, стала развиваться только с изобретением телеграфа. В наши дни синоптическая служба получила широкое развитие во всех странах, особенно в СССР, где она является одной из важных и крупных научно-оперативных организаций, обслуживающих многие отрасли народного хозяйства.

⁹⁸ § 84. новым морским барометром — этот прибор Ломоносов демонстрировал в Академическом собрании еще 14 декабря 1758 г. (Протоколы Конференции, т. II, стр. 418).

⁹⁹ § 84. или иногда поднявшись — очень важная деталь, свидетельствующая о тонкой наблюдательности Ломоносова. До сих пор предвестником плохой погоды служило падение давления; повышение его рассматривалось только как признак хорошей погоды. Теперь же в подтверждение наблюдений Ломоносова установлено, что наиболее сильные штормовые шквалы образуются при повышении давления, связанном с прохождением холодного фронта.

¹⁰⁰ по успокоении военных бури в Европе — по окончании Семилетней войны, в которой с 1757 по 1761 г. участвовала и Россия.

¹⁰¹ недавно празднованное . . . самодержицы нашей — речь идет о праздновании дня коронации Елизаветы Петровны, проводившемся ежегодно 25 апреля.

¹⁰² Стр. 178. Буквой „В“ в заголовках 2-го и 5-го столбцов обозначен восток; буквой „З“ — запад.

¹⁰³ Стр. 178. Буквой „П“ в заголовках 3-го и 6-го столбцов обозначен полдень, т. е. юг. Таким образом, этот заголовок читается „север—юг“.

4

{ЗАДАЧА, КОТОРУЮ СЛЕДУЕТ ПРЕДЛОЖИТЬ НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИИ}

(Стр. 321—323)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 3, № 22, л. 1).

Оригинал на латинском языке.

Кроме подлинника, в Архиве хранятся две рукописные копии задачи, писанные рукой неизвестного и снабженные русским переводом, выполненным академическим переводчиком Федором Соколовым (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 245, лл. 110—111).

Латинский текст и русский перевод публикуются впервые.

Рукопись датирована 10 июля 1759 г.

Мысль об этой задаче у Ломоносова возникла, очевидно, в связи с его собственной работой над созданием подобного прибора, устройство которого было им отчетливо продумано. Всего за два дня до составления текста задачи, 8 июля 1759 г., Ломоносов в письме к И. И. Шувалову сообщал: „ . . . стараюсь произвести в действие еще новый оптический инструмент, которым бы много глубже видеть можно было дно в реках и в море, нежели как видим просто. Коль сие в жизни человеческой полезно, всяк удобно рассуждать может“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 208).

13 июля 1759 г. Ломоносов передал текст „Задачи“ в Канцелярию Академии Наук, которая тогда же нашла нужным „в оригинале для объявления всем академическим господам профессорам, оставя с нее в Канцелярии копию, отослать в академическую Конференцию“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 529, л. 206 об.).

В подлиннике рукописи ниже подписи Ломоносова имеются следующие пометы и замечания академиков, знакомившихся с „Задачей“:

„Видел. Браун. Кельрейтер. Прочитал. С. Котельников. Помнится, я читал в „Диоптрике“ Гугения о построении такого рода прибора; поэтому сначала надо посмотреть его описание. С. Румовский.

Прочитал. У. Х. Сальхов. Фишер. Я в сомнении, высказать ли мне свое мнение о предложенном здесь вопросе или нет, так как, мне кажется, я вижу, что вопрос проходит не в надлежащем порядке; поэтому на этот запрос я ничего не отвечаю. Н[икита] П[опов]. Видел и объявляю свое мнение на академической Конференции. Эпинус. Видел. Цейгер" (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 3, № 222, лл. 1—2).

Однако в протоколах Академического собрания никаких данных о рассмотрении „Задачи“ не имеется; точно так же нет сведений, объявлял ли свое мнение Эпинус. Можно предполагать, что „Задача“ в Академическом собрании не обсуждалась. Во всяком случае, сведений о ее объявлении Академией нет.

В последующие годы Ломоносов неоднократно возвращался к вопросу создания подобного прибора. Под названием „bathoscopium“ этот прибор упоминается в „Химических и оптических записках“, относящихся к 1762—1763 гг. (настоящий том, стр. 445). В приложенной к письму Ломоносова от 19 января 1764 г. „Росписи сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“ среди находящихся „в деле“ приборов указана „гидроскопическая труба, чтобы дно в море и в реках далее видеть, нежели просто глазами“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 274).

Сведений об устройстве прибора не сохранилось. С. И. Вавилов предположительно считал, „что инструмент состоял из обычной зрительной трубы с плоским защитным стеклом, находящимся на значительном расстоянии перед объективом“. Такое устройство позволило бы „видеть происходящее в воде много лучше, по той причине, что между объективом и плоским стеклом остается столб воздуха, вода же плотно прилегает к плоскому стеклу“ (Б. Н. Меншуткин. Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова. Изд. 3-е, с дополнениями П. Н. Беркова, С. И. Вавилова и Л. Б. Модзалевского. Изд. АН СССР, 1947, стр. 156).

5

[ЗАПИСКА, ЧИТАННАЯ В ЗАСЕДАНИИ АКАДЕМИЧЕСКОГО СОБРАНИЯ 8 ДЕКАБРЯ 1760 г. ПО ПОВОДУ ЖАЛОБ Ф. ЭПИНУСА НА КРИТИКУ, КОТОРОЙ ЛОМОНОСОВ ПОДВЕРГ ЕГО СТАТЬЮ „ИЗВЕСТИЕ О НАСТУПАЮЩЕМ ПРОХОЖДЕНИИ ВЕНЕРЫ МЕЖДУ СОЛНЦЕМ И ЗЕМЛЕЮ“]

(Стр. 325—331)

Печатается по подлиннику, писанному И. С. Барковым и подписанному Ломоносовым (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 3, № 91, лл. 1—2). Сохранился также черновик этой записки, писанный Ломоносовым (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 1, лл. 398—399).

Латинский текст впервые напечатан в протоколе Академического собрания 8 декабря 1760 г. (Протоколы Конференции, т. II, стр. 459—460).

Русский перевод „Записки“ был представлен в Канцелярию Академии Наук в конце 1760 г. или в начале 1761 г. вместе с переводами других протоколов Академического собрания за декабрь 1760 г. Впервые напечатан у Билярского (стр. 478—480), который издал его „с отношения из Конференции в Канцелярию“. Переводы протоколов Академического собрания 1760 г. и „отношения из Конференции в Канцелярию“, по которому Билярский издавал русский перевод „Записки“ Ломоносова, в настоящее время в Архиве АН СССР не отысканы, и потому „Записка“ печатается по изданию Билярского.

История этого труда Ломоносова такова. В академическом журнале „Сочинения и переводы, к пользе и увеселению служащие“ (1760, октябрь, стр. 359—371) было напечатано „Известие о наступающем прохождении Венеры между Солнцем и Землею“ с тремя гравированными чертежами. Автором статьи был профессор физики Академии Наук Эпинус, заведывавший тогда также Астрономической обсерваторией Академии.

На заседании Академического собрания 1 декабря 1760 г. Эпинус представил для напечатания в ноябрьском номере „Сочинений и переводов“ „Anmerkung“ („Примечание“) к этой статье „чтобы освободиться от обвинений Ломоносова, будто он, Эпинус, неправильно представил чертеж прохождения Венеры“. В самой записке Эпинуса имя Ломоносова не упоминалось, а было сказано только, что „некоторые читатели усумнились в том, не вкралась ли какая-либо ошибка в чертеж третий, на котором изображено, как это явление [прохождение Венеры через диск Солнца] будет наблюдаться здесь“, в Петербурге. В предисловии же к своему „Примечанию“, не предназначавшемуся для печати, Эпинус говорил не о читателях вообще, а именно о Ломоносове, который считал чертеж Эпинуса „фальшивым“ и „без дальнейших исследований и, не говоря о том с Эпинусом . . ., во многих местах публично его порочил“. Представляя в Академическое собрание „Примечание“, в котором он подтверждал правильность своего чертежа и „просил г. советника Ломоносова, чтобы он свои сомнения, если таковые у него еще останутся, представил в Академию, которая и рассудит, прав или неправ он, Эпинус“.

Когда в Академическом собрании было прочитано это „Примечание“, Ломоносов ответил, что „свой ответ он сообщит“. 8 декабря 1760 г. Ломоносов читал свою „Записку“, которая и была занесена в протокол заседания. Эпинус отсутствовал на этом заседании, „наперед ведая, что господин Ломоносов против его имеет нечто объяснить“. Он прислал секретарю Академического собрания профессору Г.-Ф. Миллеру письмо, „в котором, извиняясь, что не был в собрании, просил, чтоб Ломоносова

письмо сообщено было ему и ничего об этом споре не определять, пока не защитится“.

В русском переводе этого места протокола Академического собрания 8 декабря 1760 г. стоит „о сей ссоре“, но слово „lis“ означает собственно „спор, тяжба“.

„С сего письма [Эпинуса] Ломоносову по требованию его дана копия, а с Ломоносова письма копия послана к Эпинусу“. Ни Ломоносов, ни Эпинус ничего по этому поводу не напечатали, и спор, бывший между ними, повидимому, закончился тогда же, в конце декабря 1760 г. Кто из двух ученых был прав в своих расчетах пути прохождения Венеры через диск Солнца, показали наблюдения, сделанные в Петербурге 26 мая 1761 г. адъюнктом астрономии А. Д. Красильниковым и „математических наук подмастерьем“ Н. Г. Кургановым. Эти наблюдения были использованы Ломоносовым в его работе „Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санктпетбургской имп. Академии Наук мая 26 дня 1761 года“ (настоящий том, стр. 361—376 и 767—774).

¹ Стр. 327. В русском переводе отсутствует первая фраза письма: „Ad protocollum in Conventu Academico referendum“ (Приложить к протоколу заседания Академии).

² Стр. 327. Недавно в Академическом собрании подал господин Эпинус письмо — это происходило в заседании Академического собрания 1 декабря 1760 г. (Протоколы Конференции, т. II, стр. 458). Письмо Эпинуса, датированное 1 декабря 1760 г., напечатано: Билярский, стр. 477.

³ Стр. 327. На сие отвечивал я, что исполню свое обещание — в русском переводе это место письма передано неверно. Надо: „На сие я отвечивал, что на письмо отвечу“ или, как сказано в протоколе 1 декабря 1760 г. (§ 2), „... свой ответ на письмо сообщу“.

⁴ Стр. 327. проект — неправильный перевод слова „schema“; надо — „чертеж“.

⁵ Стр. 327. тщетен — здесь пропущены слова, „так как они в этом ничего не понимают“ (cum illi nil horum intelligant).

⁶ Стр. 329. Второй проект — неправильный перевод с латинского „Schema secundum“; следует читать „второй чертеж“.

⁷ Стр. 329, оное — здесь пропущены слова „к нам“ (ad nos), т. е. в Академию. Откуда и от кого поступил в Академию этот чертеж, установить пока не удастся. Вероятно, Ломоносов подразумевал „присланную из Парижа карту“, которую он упоминает в „Показании пути Венерина по солнечной плоскости, каким образом покажется наблюдателям и зрителям в разных частях света мая 26 дня 1761 году...“ (настоящий том, стр. 333—341, 763—766).

⁸ Стр. 329. астрономы в Сибирь из здешней Академии ... посылаются — имеются в виду профессор Н. И. Попов и адъютант С. Я. Румовский.

⁹ Стр. 329. смотрение — здесь пропущены слова „в Академическом собрании“ (in corpore Academico). Ломоносов имеет в виду указ президента Академии Наук К. Г. Разумовского от 24 марта 1758 г., которым ему (Ломоносову) поручалось „иметь особое прилежное старание и смотрение“ также и за Академическим собранием (Биларский, стр. 368—369).

¹⁰ Стр. 329. объявил моим товарищам — об этих „жалобах“ Ломоносова своим „товарищам“ по Канцелярии (Я. Я. Штелину и И. И. Тауберту) в протоколах Канцелярии за октябрь—ноябрь 1760 г. сообщений не найдено.

¹¹ Стр. 329. который неприятелей моих недавно побуждал и некоторых академиков просил — неточный перевод с латинского; следует перевести: „который, подстрекаемый моими неприятелями, сам побуждал некоторых академиков“.

6

ПОКАЗАНИЕ ПУТИ ВЕНЕРИНА ПО СОЛНЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ,
КАКИМ ОБРАЗОМ ПОКАЖЕТСЯ НАБЛЮДАТЕЛЯМ
И СМОТРИТЕЛЯМ В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ СВЕТА МАЙЯ 26 ДНЯ
1761 ГОДА. ПО ИСЧИСЛЕНИЮ АКАДЕМИИ НАУК КОЛЛЕЖСКОГО
СОВЕТНИКА, ХИМИИ ПРОФЕССОРА И ЧЛЕНА КОРОЛЕВСКОЙ
Щ[ВЕДСКОЙ] А[КАДЕМИИ] НАУК

(Стр. 333—341)

Печатается по собственноручной рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 2, лл. 70—75).

Оригинал на русском языке, с отдельными фразами во вводной части работы, предшествующей § 1, на латинском языке.

Впервые опубликовано, с пропусками в тексте, без перевода латинских фраз и восстановления зачеркнутых мест: Акад. изд., т. V, стр. 68—79 втор. паг. Полный текст рукописи, с переводом латинских фраз и восстановлением зачеркнутых мест, публикуется впервые.

Рукопись не датирована; время ее написания следует отнести к периоду между 8 декабря 1760 г. и 26 мая 1761 г. Обстоятельства, заставившие Ломоносова заняться вопросом определения видимого пути предстоящего прохождения Венеры по диску Солнца, таковы. В 1760 г. в связи с приближавшимся временем прохождения Венеры по диску Солнца многие астрономы как русские, так и иностранные занялись подсчетами пути видимого прохождения планеты по Солнцу. В их числе

оказался и профессор Физики Петербургской Академии Наук Эпинус, опубликовавший в октябре 1760 г. статью „Известие о наступающем прохождении Венеры между Солнцем и Землею“ (Сочинения и переводы, к пользе и увеселению служащие, 1760, октябрь, стр. 359—371).

В протоколе Академического собрания за 1 декабря 1760 г. имеется такая запись: „Эпинус представил добавление к своему напечатанному на русском языке в «Ежемесячных сочинениях» наблюдению прохождения Венеры по диску Солнца; он желает напечатать его в ближайший месяц, чтобы освободиться от нареканий со стороны Ломоносова, будто чертеж прохождения сделан с ошибками. По прочтении этого замечания Ломоносов ответил, что свой ответ он сообщит“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 458).

Из этой протокольной записи видно, таким образом, что статья Эпинуса вызвала возражения со стороны Ломоносова, нашедшего в ней ошибки, и что, прочтя на этом заседании представленное Эпинусом добавление к статье, Ломоносов пообещал ответить на него дополнительно.

Этот свой ответ на добавление Эпинуса Ломоносов доложил в следующем заседании Академического собрания 18 декабря 1760 г. (настоящий том, стр. 325—331). Наряду с изложением других мыслей в этом ответе Ломоносов писал также: „... понеже астрономы в Сибирь из здешней Академии для наблюдения достопамятного оного явления посылаются, то неотменно нужно для любопытных там зрителей и самим обсерваторам должно было обстоятельно описать видимый путь Венеры, который тем достоин примечания, что бо́льшая там, нежели здесь, будет кривизна, и [место] вступления в рассуждении горизонта совсем будет отменно, нежели в Петербурге“ (там же, стр. 329).

Считая указанную статью Эпинуса, а особенно приложенный к ней чертеж „неисправным и недостаточным“, а также отчетливо сознавая большую необходимость того, чтобы „видимый путь Венеры“ был „обстоятельно описан“, Ломоносов после заседания 8 декабря 1760 г. и занялся этой работой. Публикуемая незаконченная рукопись и является результатом этих занятий.

Предшествующий § 1 текст рукописи является, повидимому, подготовительным к ней материалом, самая же работа начинается непосредственно с § 1.

Как видно из текста рукописи, Ломоносов поставил перед собой задачу дать видимый путь Венеры по солнечному диску для ряда пунктов земной поверхности по отношению к вертикальной линии, что выражено в § 8 словами „считая по горизонту и наклонению Солнца от зенита“. При решении задачи предполагалось учитывать только изменение угла, образуемого эклиптической с вертикалом, вследствие суточного движения небесной сферы, как это пояснено в § 5; что касается до

эффекта параллакса, то он в расчет не принимался. С последним связано неверное утверждение, что „продолжение прохождения везде будет и должно быть равное, то есть от начала до конца — шесть часов тридцать три минуты“. Если бы это было так, то для получения моментов начала и конца прохождения в разных пунктах Земли достаточно было бы к „исчислению Манфредову“, упоминаемому в § 4, прибавить разности долгот пунктов, выраженные во времени, что, повидимому, и предполагалось сделать при заполнении формы таблицы § 4 (которая в рукописи осталась незаполненной).

В действительности, благодаря параллаксу для наблюдателя, расположенного в разных пунктах Земли, видимый путь Венеры проходит от центра солнечного диска на разных расстояниях, длина соответствующей ему хорды диска различна, и соответственно различной будет и продолжительность прохождения. На этом и основано использование наблюдений прохождения Венеры для определения солнечного параллакса по методу Галлея, ради чего и предпринимались трудные и длительные в то время экспедиции по наблюдению прохождения 1761 г.

Повидимому, Ломоносов уже во время самой работы убедился в некорректности принятых им положений. Так, в латинском переводе этой рукописи (настоящий том, стр. 343—351 и 766) он пишет более осторожно, опуская неверные слова о том, что „продолжение прохождения везде будет и должно быть равное“, и ограничивается словами: „Длительность промежутка времени, в течение которого закончится это явление, составит 6 часов 33 минуты“. Вникнув в дело более глубоко, Ломоносов, вероятно, убедился в том, что решать задачу без учета параллакса нельзя, почему и оставил эту работу незаконченной.

¹ Стр. 335. Пондишери — французская колония в Индии; в настоящее время часть территории Республики Индии.

² Стр. 335. Бенкола — очевидно, то же, что Бенкулен (англ. Benkoelen) — город и область на юго-западном берегу Суматры.

³ Стр. 335. острова Fero [Ферро] — самый западный остров из Канарского архипелага (около 27° северной широты и 17° 45' западной долготы). Прежде через него проводили начальный меридиан, считая его границей двух полушарий земного шара.

⁴ Стр. 337. В Бононии — в Болонье.

⁵ § 1. в моем Рассуждении о большей точности пути на море — здесь Ломоносов отсылает к своему „Рассуждению о большей точности морского пути“ (настоящий том, стр. 123—319 и 740—759), во втором разделе которого („Приступление“) обстоятельно изложена история плавания европейцев „к берегам индийским и американским“ и рассказано, как открытие этих водных путей сказалось на экономическом развитии европейских государств.

⁶ § 3. Причину к сему показанию подал мне неисправный и недостаточный чертеж пути помянутой планеты по Солнцу в напечатанном здесь известии о прохождении Венеры между Солнцем и Землею — Ломоносов имеет в виду упомянутую выше статью Эпинуса „Известие о наступающем прохождении Венеры между Солнцем и Землею“.

⁷ § 4. По исчислению Манфредову, выведенному по Кассиновым таблицам в Бононии — речь идет о составленных Э. Манфреди астрономических таблицах, содержащих эфемериды с 1751 по 1762 г. (*Tabulae astronomicae in usum ephemeridum ac coelestium observationum*. — Астрономические таблицы для эфемерид и небесных наблюдений), опубликованных в его работе: Э. Manfredi. *Introductio in ephemerides cum opportunis tabulis ad usum Bononiensis scientiarum instituti, Bononiae, 1750*. (Э. Манфреди. Введение в эфемериды с удобными таблицами для наблюдений Болонского научного института. Болонья, 1750).

7

[ПОКАЗАНИЕ ПУТИ ВЕНЕРИНА ПО СОЛНЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ,
КАКИМ ОБРАЗОМ ПОКАЖЕТСЯ НАБЛЮДАТЕЛЯМ
И СМОТРИТЕЛЯМ В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ СВЕТА 26 МАЯ 1761 ГОДА]

(Стр. 343—351)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 3, лл. 91—93).

Оригинал на латинском языке.

Впервые напечатано без перевода на русский язык: Акад. изд., т. V, стр. 73—75 втор. паг. Русский перевод публикуется впервые.

Рукопись представляет собой выполненный самим Ломоносовым перевод на латинский язык предыдущей его работы, написанной по-русски (настоящий том, стр. 333—341 и 763—766). Поскольку латинский текст работы значительно отличается от русского оригинала, то здесь публикуется также современный русский перевод.

Латинская рукопись, как и оригинальная русская, тоже не закончена и обрывается на § 7, текст которого отсутствует. Упоминаемые в тексте (§ 5) рисунки в рукописи отсутствуют.

8

[ЗАМЕТКИ И ВЫЧИСЛЕНИЯ К РАБОТЕ „ПОКАЗАНИЕ ПУТИ
ВЕНЕРИНА ПО СОЛНЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ“]

(Стр. 355—360)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 2, лл. 62 об.—64 об.).

Публикуется впервые.

Время написания — то же, что и для предыдущей работы „Показание пути Венера по солнечной плоскости“ (настоящий том, стр. 333—351 и 763—766) — период между 8 декабря 1760 г. и 26 мая 1761 г.

„Заметки“ представляют собой предварительные записи к работе „Показание пути Венера по солнечной плоскости“ и по своему содержанию непосредственно примыкают к той части названного сочинения, которая предшествует § 1. Эти заметки, хотя и не имеют самостоятельной ценности, тем не менее представляют большой интерес, так как вводят нас в творческую лабораторию Ломоносова и показывают, насколько глубоко и серьезно подходил великий ученый к любой интересовавшей его проблеме, тщательно подбирая материал для ее решения.

9

ЯВЛЕНИЕ ВЕНЕРЫ НА СОЛНЦЕ, НАБЛЮДЕННОЕ
В САНКТПЕТЕРБУРГСКОЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК МАЙЯ 26 ДНЯ 1761 ГОДА

(Стр. 361—376)

Печатается по тексту первой публикации. Подлинная рукопись Ломоносова не сохранилась.

Впервые напечатано отдельной брошюрой в 1761 г. под тем же названием.

Работа написана в период между 26 мая, когда происходило наблюдавшееся Ломоносовым явление прохождения Венеры по диску Солнца, и 4 июля 1761 г., когда уже готовая рукопись была представлена в Канцелярию Академии Наук для напечатания.

Последняя дата подтверждается сохранившимся рапортом фактора (директора) академической типографии Артемия Лыкова в Канцелярию Академии Наук, датированным 17 июля 1761 г. и доложенным на заседании Канцелярии 30 июля. В рапорте говорится: „Сего июля 4 дня по присланному от его высокородия коллежского советника Ломоносова письменному приказанию, в коем повелено, чтоб приложенную при том письме на российском языке пиэсу о наблюдении прохождения Венеры на Солнце, учиненном 25 мая, напечатать, напечатано 200 экземпляров“ (Билярский, стр. 537).

Из этого рапорта Лыкова видно также, когда печаталось „Явление Венеры“ — с 4 по 17 июля 1761 г. — и каким тиражом оно вышло — 200 экземпляров.

О своих занятиях по написанию „Явления Венеры“ Ломоносов общал в Канцелярию Академии Наук, очевидно, еще до указанного июля, когда им уже была представлена готовая рукопись. Тогда же Ломоносов, очевидно, уже и ставил вопрос о ее напечатании.

Об этом свидетельствует такое распоряжение Канцелярии, датированное 28 июня: „...учиненной господином советником Ломоносовым обсервации прохождения Венеры мимо Солнца описания под его господина Ломоносова именем напечатать на российском и немецком языках, на каждом по триста экземпляров на любской бумаге“ (Акад. изд., т. V, стр. 67 втор. паг.).

Как видно из этого распоряжения, параллельно с русским Ломоносов готовил и немецкий текст. Кем выполнялся перевод работы на немецкий язык, самим ли Ломоносовым или кем-либо другим, доподлинно не известно.

Немецкий перевод был отпечатан несколько позже русского текста — в августе 1761 г. Ему предпослано заглавие „Erscheinung der Venus vor der Sonne beobachtet bey der Kayserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg den 26 May 1761. Aus dem Russischen übersezt“ (Явление Венеры на Солнце, наблюдавшееся при имп. Академии Наук в Петербурге 26 мая 1761 г. Перевод с русского).

Сравнение русского и немецкого текстов показывает, что второй отличается от первого лишь незначительно. Приводим разночтения.

Русский текст

Стр. 363. „математики адъюнкт Румовский“.

Стр. 367. „Ибо начало вступления впоследствии здесь в 10-м часу пополудни“.

Стр. 370 „то есть далее самого края солнечного“.

Стр. 370. „посмеянием, презирать должно“.

Стр. 370. „ревнителей к православию“.

Стр. 371. „Богословы западных церкви“.

Стр. 371. „круги и побочные круги“.

Стр. 371—372. От слов „Жаль, что тогда“, кончая последней строкой стихотворения „Который бы вертел очаг кругом жаркого?“.

Немецкий текст

„Adjunctus Astronomiae Rumowsky“ (адъюнкт астрономии Румовский).

„indem der Anfang hierselbst nach 6 Uhr abends“ (ибо начало здесь после 6 часов вечера).

Эти слова отсутствуют.

„nur mit Mitleiden ansehen“ (смотреть только с состраданием).

„Eiferer in der Religion“ (ревнителей к религии).

„Einige Gottesgelehrten“ (некоторые богословы).

Эти слова отсутствуют.

Этих слов и стихотворения нет.

Кроме того, русский перевод стихов Клавдиана „Против Руфина“ (стр. 376) ближе к подлиннику, чем немецкий, хотя против подлинника несколько сокращен.

Прохождение Венеры по солнечному диску в 1761 г. явилось крупнейшим научным событием: это было первое явление подобного рода, которое заранее детально предвычислили и потому наблюдали по широкой программе. Во-вторых, его предполагалось использовать для выполнения важнейшей в то время работы: точного определения расстояния между Землей и Солнцем по методу, предложенному английским астрономом Галлеем, что дало бы правильный масштаб для всей солнечной системы и позволило бы точно определить расстояния всех планет и спутников. Решение задачи требовало организации многочисленных наблюдений во взаимно удаленных местах земного шара, а это было связано с трудностями проведения в то время экспедиций в далекие страны.

Однако, как ни велики были эти трудности, наблюдение было поставлено настолько широко, что в нем приняли участие почти все астрономы мира. Число наблюдавших астрономов, по имеющимся данным, доходило до 112 человек; проводилось оно более чем в 40 пунктах, в том числе в таких, как Або, Стокгольм, Упсала, Копенгаген, Лейден, Гаарлем, Лондон, Гринвич, Челси, Лиссабон, Мадрид, Руан, Париж, Лимож, Нюрнберг, Ингольштадт, Гёттинген, Лейпциг, Вена, Флоренция, Болонья, Рим, Торн, Бейрут, Калькутта, Пекин, Ньюфаундленд, остров св. Елены и др. (J. H. Mädler. *Geschichte der Himmelskunde von der ältesten bis auf die neueste Zeit. Erster Band.* Braunschweig, 1873, SS. 465—466. — И. Г. Медлер. *История астрономии с древнего до нового времени. Т. I.* Брауншвейг, 1873, стр. 465—466).

Благодаря энергии и стараниям Ломоносова, видное место заняла в этом деле и Россия. Академией Наук были посланы экспедиции в Иркутск, Тобольск и Селенгинск; кроме того, велись наблюдения и в Петербурге. В Академической обсерватории, несмотря на противодействие ее директора Эпинуса, не желавшего допускать к этой работе русских ученых, наблюдения были выполнены Красильниковым и Кургановым. Краткие биографические данные о последних, а также сведения о примененной ими методике и некоторых результатах наблюдений, в частности моментов так называемых контактов (т. е. касаний краев дисков Венеры и Солнца), и приводятся Ломоносовым в его труде. В дальнейшем эти наблюдения действительно были использованы, в числе прочих, для вывода нового значения солнечного параллакса.

Однако наибольшее значение имели собственные наблюдения Ломоносова, которые привели к крупнейшему научному открытию — установлению наличия атмосферы на Венере. Сущность этого открытия складывается из двух частей: из факта появления огненного ободка вокруг находящейся вне солнечного диска части края диска Венеры и из совершенно правильного объяснения характера этого ободка рефракцией в атмосфере планеты.

Описание ободка дается Ломоносовым в его работе дважды. Первое из них заключается в фразе: „... однако вдруг показалось между вступающим Венериным задним и между солнечным краем разделяющее их тонкое, как волос, сияние“ (настоящий том, стр. 367).

Изагагает свою мысль ученый здесь не вполне точно: из текста следует, что огненная линия показалась ему проходящей по самому диску Венеры, разделяя последний на две неравные части — вступившую на Солнце и оставшуюся вне солнечного диска. В действительности ободок отделял не вступившую еще часть от фона неба. Характерно, что и при последующих прохождении — 1874 и 1882 гг., — когда это явление было уже подробно описано, некоторым всё же казалось, что огненная каемка проектируется на самый диск Венеры.

Правильное толкование явления ободка дано у Ломоносова в следующем абзаце, где описываются явления, сопровождавшие схождение Венеры с солнечного диска. Там ободок образно и метко назван словом „пупыр“ (что значит в данном случае — выступ).

Характерна судьба этого открытия. Несмотря на то, что труд Ломоносова был издан и на немецком языке и, следовательно, был иностранным ученым вполне доступен, за границей его упорно замалчивали, а открытие атмосферы Венеры приписывали немецкому наблюдателю Шретеру и английскому астроному Гершелю, которые в 90-х годах XVIII в., т. е. через 30 лет после открытия Ломоносова, обнаружили явление удлинения рогов серпа Венеры, которое также является одним из доказательств существования газовой оболочки на планете.

В царской России приоритет Ломоносова был отмечен очень немногими учеными. Первым, отметившим заслуги Ломоносова в этом вопросе, был известный русский астроном XIX в. академик Д. М. Перевощиков, который в одной из своих работ писал: „... Ломоносов весьма основательно объяснил их [наблюдения ободка] существованием атмосферы около Венеры. Спустя тридцать лет, после небольшой полемики между Шретером и В. Гершелем, эти знаменитые астрономы согласились в существовании атмосферы около Венеры, что еще позже подтвердил Араго. Итак, Ломоносову принадлежит честь первого открытия атмосферы около Венеры“ (Д. М. Перевощиков. Труды Ломоносова по физике и физической географии. Радуга, 1865, кн. IV, стр. 176—201).

Вторым был профессор физики Московского университета середины XIX в. Н. А. Любимов, писавший в своей статье „Ломоносов как физик“: „Ломоносов наблюдал это любопытное явление (Венеры на Солнце) с физической стороны, тогда как Красильников и Курганов производили астрономические наблюдения. Ломоносов употреблял зрительную трубу с двух стекол длиной в $4\frac{1}{2}$ фута, присоединив к ней не слишком густо закопченное стекло. Наблюдения Ломоносова привели его к заклю-

чению о существовании атмосферы вокруг Венеры“ (Н. А. Любимов: Ломоносов как физик. В кн.: „В воспоминание 12 января 1855 года“, М., 1855, стр. 30).

Третьим русским ученым, отметившим приоритет Ломоносова, был всемирно известный астроном Ф. А. Бредихин, который в письме, адресованном редактору академического собрания сочинений Ломоносова академику М. И. Сухомлинову, писал: „При этих наблюдениях автор [Ломоносов] заметил — независимо от других наблюдателей — такие явления, которые привели его к заключению о существовании на Венере значительной атмосферы“ (Акад. изд., т. V, стр. 84 втор. паг.).

В учебной и научно-популярной литературе по астрономии, издававшейся в России до революции, открытие Ломоносова совсем не упоминается. Не проявил должного внимания к открытию Ломоносова и сам М. И. Сухомлинов, который в т. V Сочинений Ломоносова воспроизвел текст его работы без чертежей, что делает понимание ее затруднительным.

О наличии атмосферы на Венере писали и некоторые другие ученые. На это указывает сам Ломоносов, который в рукописи, озаглавленной „Роспись сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“, опубликованной впервые в 1948 г., указал: „Наблюдения физические, при прохождении Венеры по Солнцу учиненные, где примечена великая атмосфера около Венеры, что и другие обсерваторы в Европе согласно приметили“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 273). Однако ни одно из этих выступлений ученых приоритета Ломоносова не затрагивает, ибо, во-первых, его сообщение было опубликовано значительно раньше всех других, что утверждает формальную сторсну его научного первенства; во-вторых, никто из других наблюдателей не дал достаточно глубокой и законченной интерпретации наблюдавшихся явлений, что определяет приоритет Ломоносова по существу.

Рассмотрим наиболее существенные из опубликованных наблюдений.

Профессор астрономии Петербургской Академии Наук Румовский, проводивший наблюдения в Селенгинске, отметил, что „край Венерин предыдущий светлым кольцом окружен казался“, но не сделал из этого никаких выводов относительно атмосферы (С. Румовский. Изъяснение наблюдений по случаю явления Венеры в Солнце, в Селенгинске учиненных... СПб., 1762, стр. 16). Французский астроном Шапп д'Отерош, который вел наблюдение в Тобольске, на пути оттуда остановился в Петербурге, где 8 января 1762 г. сделал доклад на заседании Академии Наук. В этом докладе он, между прочим, сообщил: „... я заметил часть диска Венеры, который еще не вступил, и небольшую атмосферу в виде кольца вокруг этого диска“ (J. Chappe D'Auteroche. Mémoire du passage de Venus sur le Soleil, contenant aussi quelques autres observations sur l'astronomie et la declinaison de la boussole, faites à Tobolsk en Sibérie l'anné 1761. St. Peters-

bourg, 1762. — Ж. Шапп д'Отерош. Мемуар о прохождении Венеры по Солнцу, заключающий также некоторые другие наблюдения по астрономии и о склонении магнитной стрелки, произведенные в Тобольске, в Сибири в 1761 г. СПб., 1762).

Сообщение, сделанное в столь общей форме, конечно, не идет ни в какое сравнение с тем исчерпывающим анализом, который представлен Ломоносовым в его схеме на рис. 7 (настоящий том, стр. 369). Кроме того, Шапп д'Отерош, прибыв в Петербург, не мог не ознакомиться с результатами наблюдений Ломоносова, так что его объяснение ободка эффектом атмосферы нельзя считать оригинальным; на последнее, впрочем, он и не претендует.

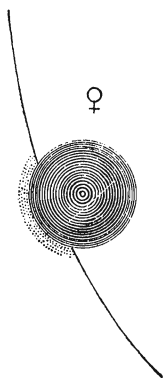
Более подробное описание ободка содержится в отчете Тоберна Бергмана, наблюдавшего явление в Упсале (Швеция). Этот отчет был доложен на заседании Лондонского королевского общества 19 ноября 1761 г. и опубликован в 1762 г. В нем мы читаем: „Прежде всего мы, опираясь на нижеследующие доводы, думаем, что мы наблюдали Венеру, окруженную атмосферой. Именно, до полного вступления, когда, приблизительно, четверть диаметра Венеры находилась вне края Солнца, вся Венера оказалась видимой, так как выступавшая наружу часть ее была окружена слабым светом, как это показано на фиг. 1. Гораздо более ясно это явление было замечено при выходе: такой же свет, но более яркий, окружал часть, выступавшую за край Солнца, однако частичка этого света *a* (фиг. 2), наиболее отдаленная от Солнца, слабела по мере того, как Венера уходила дальше, так что, наконец, можно было видеть только рога (фиг. 3). Однако до тех пор, пока центр Венеры не сошел, я видел этот свет в наличии“ (Philosophical Transactions, vol. 52 (1762), pp. 227—230).

Многие наблюдатели видели явление „черной капли“, затрудняющее определение моментов контактов, и приписали его действию атмосферы Венеры; это мы находим, например, у того же Бергмана, у Самюэла Денна (Philosophical Transactions, vol. 52 (1762), pp. 184—195) и других. Как теперь известно, такая интерпретация ошибочна, так как явление „капли“ наблюдается и при прохождении Меркурия, лишенного атмосферы, а также при искусственном воспроизведении явлений прохождения на специальных установках. Поэтому все претензии на открытие атмосферы на Венере, связанные с наблюдениями „капли“, должны быть отклонены. То же надо сказать и о явлении светлых и темных ободков, наблюдавшихся вокруг черного диска Венеры в то время, когда последний целиком проектировался на солнечный диск.

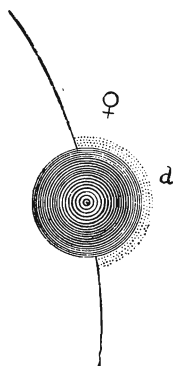
Большой интерес представляет „Прибавление“, сделанное Ломоносовым к своему „Явлению Венеры“. Быстрое развитие в русском естествознании 40—50-х годов XVIII в. материалистического мировоззрения

вызвало заметную реакцию со стороны церкви. Особенно резко проявилась эта реакция по отношению к получавшему в то время всё более и более широкое распространение гелиоцентрическому учению и к идее множественности обитаемых миров.

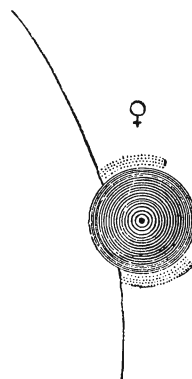
Именно тогда Синодом была запрещена изданная в 1740 г. в Петербурге, в русском переводе, пропагандировавшая коперникову систему строения Вселенной книга Б. Б. де Фонтенеля „Разговоры о множестве миров“, изуродован цензурой содержащий аналогичные сочинению Фонтенеля мысли перевод книги А. Попа „Опыт о человеке“ и принят ряд других мер, направленных против распространения „коперниковой ереси“.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Будучи ярым защитником гелиоцентрического учения и идеи множественности обитаемых миров, Ломоносов, установив своими наблюдениями наличие атмосферы на Венере, увидел в этом новое подтверждение возможности жизни на других планетах.

Так как выступать открыто в указанных условиях было очень трудно, то он и избрал другой путь. Изложив результаты своих наблюдений над прохождением Венеры по диску Солнца, он в названном „Прибавлении“ поставил вопрос: может ли гелиоцентрическое учение и идея о множественности обитаемых миров противоречить церковному учению? Приведя ряд специально для того подобранных цитат и выдержек из Священного писания и трудов известных богословов православной церкви, ученый доказывает, что у религии и науки различные задачи. Из этого он делает вывод, что у первой нет никаких оснований мешать развитию второй.

Казавшееся внешне не противоречащим церковным догмам, даже, более того, полностью с ними согласующимся, „Прибавление“ пропаган-

дировало идею гелиоцентрического строения Вселенной и наличия жизни на других планетах.

Очень удачным оказалось написанное Ломоносовым специально для этого „Прибавления“ стихотворение „Случились вместе два астронома в пиру...“. Следует отметить, что в стихотворении его автором допущена вольность: строго говоря, вместо „Птоломей“, следовало сказать „Тихо Браге“, поскольку фраза „Другой, что Солнце все с собой планеты водит...“ выражает систему мира Тихо, а не Птолемея.

¹ Стр. 366. употребляя при том новейшие солнечные таблицы господина де ла Калле — имеется в виду издание: *Tabulae solares, quas e novissimis suis observationibus deduxit N. L. de La Caille... Parisiis, 1758.* (Солнечные таблицы, которые из новейших своих наблюдений вывел Н. Л. де Лакайль, Париж, 1758).

² Стр. 366. ♀ — Венеры.

³ Стр. 366. ☉ — Солнцем.

⁴ Стр. 368. к обсерваторову глазу — к глазу наблюдателя.

⁵ Стр. 370. к перпендикулу — к перпендикуляру.

⁶ Стр. 370. к глазу смотрителю — к глазу наблюдателя.

10

[ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕТКИ К РАБОТЕ „ЯВЛЕНИЕ ВЕНЕРЫ НА СОЛНЦЕ“]

(Стр. 377—380)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 2, лл. 65 и 67).

Впервые опубликовано: Акад. изд., т. V, стр. 75—76 втор. паг.

Публикуемые заметки являются либо записями, возникшими в результате первоначальной обработки журнала, который Ломоносов вел 26 мая 1761 г. во время наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца, либо подготовительными материалами для работы „Явление Венеры на Солнце“ (настоящий том, стр. 361—376 и 767—774), с соответствующими местами текста которой они почти совпадают. Новыми сведениями, в других работах Ломоносова не упоминавшимися, являются приводимые в заметках моменты контактов, зарегистрированные ученым при его наблюдениях прохождения Венеры по диску Солнца, а также указание, что при этих наблюдениях присутствовали другие „смотрители“.

Поскольку в заметках указываются результаты наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца 26 мая 1761 г. и в то же время текст их повторяется в соответствующих местах работы „Явление Венеры на Солнце“, законченной Ломоносовым к 4 июля 1761 г., временем их написания следует считать период с 26 мая по 4 июля 1761 г.

11

[НОВЫЙ, ВЕСЬМА ЛЕГКИЙ И ТОЧНЫЙ СПОСОБ НАХОДИТЬ
И НАНОСИТЬ ПОЛУДЕННУЮ ЛИНИЮ, ПРЕДЛОЖЕННЫЙ
М. ЛОМОНОСОВЫМ]

(Стр. 381—397)

Печатается по рукописи (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 3, № 41, лл. 1—5).

Оригинал написан на латинском языке рукой неизвестного лица, поправки сделаны Ломоносовым.

Латинский текст и русский перевод впервые опубликованы: Модзалевский, стр. 292—299.

Содержащиеся в § 3 работы слова „Прошедшей осенью это случилось со мной несколько дней подряд, и я, не желая терпеть потерю времени, начал усердно размышлять об ином, более совершенном способе, что и не осталось безуспешным. Именно в тот же самый день 15 сентября с. г.“ и имеющаяся в правом верхнем углу первого листа рукописи помета Г.-Ф. Миллера: „Trad. in Conventu[m] d. XXI septbr., 1761“ (Передано в Конференцию 21 сентября 1761 г.) показывают, что эта работа была Ломоносовым написана в период между 15 и 21 сентября 1761 г.

В протоколе Академического собрания 24 сентября 1761 г. сказано: „Ломоносовым доведена до сведения диссертация, которая озаглавлена: Новый, весьма легкий и точный способ находить и наносить полуденную линию“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 475).

Эта протокольная запись показывает, что спустя три дня после представления своей рукописи Академическому собранию Ломоносов доложил ее в последнем. Кроме Ломоносова, на заседании присутствовали проф. Г.-Ф. Миллер и проф. И.-Э. Цейгер. Каково было их суждение об этой работе, протокольная запись не указывает.

Так как никаких других сведений о данной работе Ломоносова ни в Архиве АН СССР, ни в печати не имеется, то надо полагать, что после указанного заседания рукопись „Нового метода“ была сдана в архив Конференции, где она и хранилась среди других мало изученных так называемых „протокольных бумаг“ вплоть до 1931 г., когда ее здесь обнаружил Л. Б. Модзалевский.

Как видно из текста, предложенный Ломоносовым новый способ „находить и наносить полуденную линию“, т. е. определять направление меридиана, предусматривал замену обычно используемых для этой цели наблюдений соответственных высот Солнца до полудня и после полудня

наблюдениями элонгации околополярных звезд, когда угол между вертикалом наблюдаемой звезды и меридианом делается наибольшим.

Сконструированный Ломоносовым специальный инструмент представлял собой, как это видно из текста и из приложенного рисунка, обычный астрономический квадрант с приспособленным к нему секстантом „так, чтобы плоскость его была перпендикулярна к плоскости квадранта“. Труба квадранта „служила и квадранту, обычным образом, для нахождения высот звезд“ и „могла также двигаться рядом с секстантом“ по его дуге вместе с квадрантом.

Предложенный Ломоносовым способ имел, по сравнению со способом наблюдения соответственных высот Солнца, те преимущества, что при пользовании им на результатах не сказывались склонения Солнца и рефракция атмосферы. Наблюдателю не нужно было следить за часами, не требовалось и спешить. Непродолжительный период, в течение которого около момента элонгации меняется лишь высота звезды, но совершенно не меняется ее азимут, оставлял наблюдателю вполне достаточно времени, чтобы зафиксировать положение элонгации с необходимой точностью. Помимо этого, указанный способ выгодно отличался еще и тем, что при пользовании им появление на небе облаков после первого наблюдения не могло помешать, так как одного наблюдения было достаточно для установления искомого результата.

Само собой разумеется, что предложенное Ломоносовым упрощение имело большое значение для совершенствования астрономо-геодезических работ.

Остается невыясненным лишь один весьма важный для нас вопрос: был ли использован этот ломоносовский способ для практических целей в русской астрономии и геодезии в XVIII в., чего так страстно желал его автор.

¹ § 1. Работая недавно над постройкой большой неподвижной небесной трубы для улавливания звезд путем отражения от металлического зеркала, я пытался находить и изобразить полуденную линию — имеется в виду проводившаяся Ломоносовым летом и в начале осени 1761 г. работа по конструированию и изготовлению горизонтального телескопа в 12 с лишним метров длины. Телескоп был снабжен сидеростатом, т. е. состоящим из системы зеркал и часового механизма приспособлением, позволяющим наблюдать перемещающиеся светила в неподвижно покоящийся горизонтальный прибор. Такие горизонтальные телескопы с сидеростатами стали строиться лишь во второй половине XIX в.

² § 8. нашим наблюдателям — подразумевается огромный штат геодезистов, которые в то время, как и на протяжении нескольких предшествующих десятилетий, рассылались и Правительствующим Сенатом и

Академией Наук в различные места для картографирования обширных пространств Российского государства.

³ § 8. Таким образом могут быть сбережены время, труд и расходы и быстрее удовлетворены нужды нашего общего отечества — Ломоносов глубоко понимал задачи русской науки — служить непосредственным запросам народа, облегчать труд людей и сокращать непроизводительные расходы при осуществлении государственных заданий.

⁴ § 9. бедро Персея и его же яркая звезда — звезды ϵ Персея и β Персея, или Альголь.

⁵ § 9. Северная стопа Большой Медведицы и южная ее стопа — звезды ι или κ Большой Медведицы и $\downarrow$ Большой Медведицы.

⁶ § 9. предшествующая последней петле Дракона звезда, следующая за петлей и следующий за ней квадрат Малой Медведицы — звезды α Дракона, λ Дракона и квадрат, образованный звездами ζ , β , γ и η Большой Медведицы.

12

ГОРИЗОНТОСКОП, НОВЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

(Стр. 399—403)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 3, лл. 41—42).

Оригинал на русском языке, с карандашным рисунком инструмента.

Впервые опубликовано, без воспроизведения рисунка: Будилевич, стр. 284—285. Вторично напечатано, с воспроизведением рисунка: Акад. изд., т. VII, стр. 450—452.

Рукопись не датирована, а так как никаких упоминаний о ней не имеется ни в других работах Ломоносова, ни в бумагах Архива АН СССР, ни в литературе, то установить время ее написания не представляется возможным.

Работа не закончена и обрывается на § 5, в котором Ломоносов описание своей собственной конструкции горизонтоскопа, по существу, лишь начал.

Как видно не столько из текста описания, сколько из сопровождающего его рисунка, горизонтоскоп Ломоносова представлял собой перископ, снабженный механизмом для качания верхнего зеркала с целью вертикальной наводки инструмента на подлежащий рассматриванию объект и механизмом для вращения трубы инструмента вокруг ее оси с целью горизонтальной наводки на тот же объект.

Последний из указанных механизмов, состоявший из охватывающей трубу инструмента червячной шестерни и червячного винта, позволял

вращать всю трубу в пределах 360° , а следовательно, обозревать весь горизонт. Отсюда инструмент и получил у Ломоносова название горизонтоскопа.

Принцип использования двух зеркал для наблюдения за местностью из-за укрытий был известен, как об этом говорит и сам Ломоносов, очень давно. Однако для постройки специального инструмента, служащего для рассматривания удаленных предметов из укрытого наблюдательного пункта, он был применен только в первой половине XVII в., когда гданский астроном Гевелий изготовил первый удобный для практического пользования перископ, названный им полемоскопом.

На протяжении последующих ста с лишним лет полемоскоп Гевелия получил широкое распространение в ряде областей общественной практики некоторых народов, особенно в военном деле. Однако за усовершенствование его конструкции никто до Ломоносова не брался. Задуманная великим ученым работа по совершенствованию полемоскопа явилась, таким образом, первым шагом в деле дальнейшего улучшения этого инструмента.

Вслед за Ломоносовым, а может быть и под непосредственным его влиянием, улучшением конструкции полемоскопа занялся другой ученый, профессор механики Петербургской Академии Наук И.-Г. Цейгер. Как и Ломоносов, он ставил своей целью построить инструмент, с помощью которого можно было бы обозревать из закрытого места предметы, расположенные по всему горизонту. (И.-Г. Цейгер. Описание особой камеры-обскуры и полемоскопа, которые в карете употребляемы быть могут. Ежемесячные сочинения, к пользе и увеселению служащие, май, 1757, стр. 462—469).

После Ломоносова и Цейгера дальнейшее совершенствование полемоскопа снова заинтересовало ученых и конструкторов оптических инструментов лишь в конце XIX в. и в начале XX в. Тогда и возникли современные конструкции окопного и крепостного перископов, перископа подводной лодки и т. д.

¹ § 1. сквозь которую смотреть можно из апрошей — из окружающих ту или иную крепость рвов с внешней насыпью — другими словами, окопов.

² § 3. в царском константинопольском доме, стоящем на высокой горе Софийской — во дворце византийского императора Льва VI Мудрого, находившемся на самом высоком месте Константинополя — Софийской горе.

³ § 3. не токмо весь Царьград, но и многие около лежащие места, как в Пере, Галате, в Азии — Скутари, и берега всего пролива и Пропонтия с островами — не только всю старую часть Константинополя, лежащую на европейском берегу Босфора и именуемую в наше время Стамбулом, но и новую его часть, также лежащую на европейском берегу и отделяемую от старой Золотым Рогом, состоящую из двух довольно

обширных районов — Перы и Галаты, а также лежащую на азиатском берегу часть — Скутари, довольно удаленные от города берега Босфора и значительное пространство Мраморного моря с Принцевыми островами. Все перечисленные места могут быть описаны окружностью, имеющей свой центр на Софийской горе и радиус, равный примерно 18 км.

13

ХИМИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ ЗАПИСКИ

(Стр. 405—464)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 4, лл. 1—49 об.).

В русском тексте рукописи ряд заметок (11, 16, 21, 33, 39, 55, 80, 81, 103, 104, 127, 142, 147, 159, 161, 164 и 169) частью, а ряд (30, 37, 42—45, 51—53, 56, 58, 61, 69, 73, 75, 77, 78, 87, 124, 134, 143, 145, 160, 165 и 168[2]) полностью написаны на латинском языке.

Впервые с некоторыми пропусками и без перевода латинских текстов напечатано: Акад. изд., т. VII, стр. 402—449. Полный текст рукописи с переводами латинских текстов публикуется впервые.

Судя по одному цвету чернил, которыми написаны слова „Оптические записки“ в названии рукописи и несколько ее первых страниц, и другому цвету чернил, которыми написаны слова заголовка „Химические и“, первоначально рукопись была названа Ломоносовым „Оптические записки“, а затем, после более поздней приписки слов „Химические и“ она получила название „Химические и оптические записки“.

Рукопись не датирована, однако имеющиеся в отдельных заметках (7, 10, 32[2] и 48) даты: 31 марта 1762 г., 15 апреля 1762 г., 25 июня 1762 г. и 25 сентября 1762 г., а также упоминание в некоторых из них (36, 50, 131 и 169) имени „инструментального художества“ мастера А. И. Колотошина, работавшего в домашней мастерской Ломоносова с 10 мая 1762 г. по 28 мая 1763 г., дают возможность установить время ее написания более или менее точно. Наиболее ранняя дата — 31 марта 1762 г. — содержится в одной из первых заметок — в седьмой. Трудно представить себе, чтобы, начав вести записки, Ломоносов мог допустить затем длительный перерыв в этой работе. Датированная последним числом марта 1762 г. седьмая заметка дает основание думать, что и первая из них была сделана в том же месяце.

В последней заметке вновь упоминается имя Колотошина, хотя известно, что он работал в доме Ломоносова лишь до 28 мая 1763 г. Из этого можно безошибочно заключить, что написана она была никак не позже названного числа.

Всё сказанное и дает основание считать, что рукопись эта была написана Ломоносовым в период с марта 1762 г. по май 1763 г.

Рукопись состоит из отдельных, сравнительно небольших заметок, помеченных цифрами от 1 до 169. Номера 29—31, 33, 37, 61 и 168 повторяются по два раза, номер 32 — четыре раза, а номера 151—157 вообще отсутствуют. У повторяющихся номеров заметок в квадратных скобках даются редакторские номера [1], [2] и т. д. Три заметки вместо номеров снабжены нотабене, а четыре вообще не имеют никакого обозначения. Общее число заметок равно, таким образом, 179.

У 26 заметок, за номерами 1, 4, 9, 12, 13, 15, 24, 25, 33, 37, 53, 55, 59, 61, 66—68, 100, 118, 122, 124, 159, 161—164, имеются добавочные, повидимому, присвоенные позже номера от 1 до 22, причем номера 5, 7, 10 и 14 повторяются дважды.

Имеются сведения о том, что в своей химической лаборатории Ломоносов постоянно вел журналы, в которые регулярно заносил как планы своих работ и рабочие гипотезы, так и результаты проводившихся исследований, сколь мелкими они ни казались бы на первый взгляд. Однако из всех этих журналов до сего времени найден и опубликован лишь один — лабораторный журнал 1751 г. (ПСС, т. 2, стр. 371—438).

„Химические и оптические записки“ представляют собой второй дошедший до нас рабочий журнал Ломоносова, который он вел, однако уже не в химической лаборатории, а в период работы над вопросами теоретической и практической оптики, химии и технологии производства оптического стекла и сплавов для металлических зеркал, мореходной астрономии и т. д. в своей домашней лаборатории и в мастерской у себя на дому, созданной для изготовления различных научных инструментов.

Крайне разнообразная тематика „Химических и оптических записок“ затрудняет перечисление всех тех научных проблем, которые в них затрагиваются. Наряду с записями по поводу разрабатывавшихся им новых конструкций однозеркального телескопа, усовершенствованных двузеркальных зрительных труб, микроскопов, звездного фотометра, рефрактометра, камеры-обскуры, зажигательного зеркала читаем здесь заметки, посвященные другим темам: усиленно разрабатывавшейся Ломоносовым проблеме точного определения долгот в море, получению высококачественных оптических стекол и сплавов для металлических зеркал, созданию металлических термометров и барометров и т. д.

Столь большое разнообразие тем делает „Химические и оптические записки“ исключительно важными для изучения научного творчества великого ученого. „Химические и оптические записки“ являются единственным источником для восстановления целого ряда научных замыслов Ломоносова. Так, только по ним можно выяснить его работы в области экспериментального исследования природы цветов, создания высококаче-

ственных сортов оптического стекла и сплавов для металлических зеркал, изготовления специального инструмента для определения долгот на море — „морского жезла“ и т. д.

Опубликованные в 1934 г. „Записки“ послужили основным источником для ряда исследований, посвященных Ломоносову (С. И. Вавилов. Оптические воззрения и работы М. В. Ломоносова. Природа, 1936, № 12, стр. 121—128 и др.). Многие вопросы творчества Ломоносова, содержащиеся в „Химических и оптических записках“, еще не изучены и ждут своего исследователя.

В тексте „Записок“ (заметки 7, 26, 27, 29, 30, 61, 147 и 169) содержатся применявшиеся Ломоносовым условные обозначения химических элементов и соединений. Даем их расшифровку.

Условный знак	Латинское название	Русское название
	praecipitatus	осажденный
	talcum	тальк
	arsenicum	мышьяк
	mercurius	меркурий, ртуть
	cineres, calvallati	зола, пепел
	saturnus	сатурн, свинец
	acetum	уксус
	sol	Солнце, золото

¹ 1. невтонианской и григорианской — имеются в виду зеркальные зрительные трубы, построенные по схемам Ньютона и Грегори.

² 1. Новозобретенная мною катадиоптрическая зрительная труба... к приумножению света способна — здесь и далее в заметках 10 и 18, записи без номера, перед заметкой 29[2], а также в заметках 34, 35, 36, 38, 39, 43, 45, 46, 50, 54, 103 (п. 1), 147 (пп. 2, 3, 7—14 первого списка и 6 и 16 второго списка), 149 и 159 (п. 4) речь идет о конструировавшемся Ломоносовым в 1762—1763 гг. однозеркальном телескопе, более обстоятельному описанию которого посвящена его специальная работа „Об усовершенствовании зрительных труб“ (настоящий том, стр. 471—487). В составленной самим Ломоносовым в начале 1764 г. „Росписи сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“ наряду с другими инструментами значится и „Катадиоптрическая оптическая труба об одном зеркале“, а это дает основание считать, что данная работа была не закончена и к началу 1764 г.

³ NB. У барометра универсального вес = 78 золотников — универсальный барометр Ломоносова служил ему при центроскопических наблюдениях, результаты которых изложены в „Центроскопических таблицах“ (настоящий том, стр. 489—708) и частью в „Рассуждении о большей точности

морского пути“ (настоящий том, стр. 178—186 и 302—317). Первую конструкцию своего универсального барометра Ломоносов описал еще в 1749 г. в работе „Проект конструкции универсального барометра, предложенный славнейшим академиком Михайлом Ломоносовым“ (ПСС, т. 2, стр. 327—337).

⁴ 4. Взять солнечные лучи с обоих краев... вишневый, зеленый, рудожелтый — как и в следующих далее заметках 9, 24, 25, 46, 68, 69, 73, 103 (п. 2), 161—163 и 168[2], здесь содержатся записи Ломоносова, относящиеся к разработке теории цветов и производившихся в связи с этим опытов.

⁵ 7. Эта и следующие далее заметки 8, 26 (после первой строки), 27, 30[1], 29[2], 30[2]—32[4], 36 (первая строка), 48, 147 (пп. 16 и 17), 159 („Новые пробы“) и 168[1] содержат записи проводившихся Ломоносовым в период составления „Химических и оптических записок“ опытов по получению высококачественных сплавов для металлических зеркал.

⁶ 7. шкварин — шлаков, образующихся при плавке металлов.

⁷ 7. королька — „корольком“, а в последующих записях рецептов зеркальных сплавов „регулусом“ Ломоносов называет металлическую сурьму — от русского „королек сурьмы“ (металлическая сурьма) и латинского „reguli antimonii“ (сурьма чистая, металлическая).

⁸ 9. осиновый — сине-зеленый цвет, подобный цвету свежей коры осины.

⁹ 9. неаполитанскую желть — неаполитанской желтой, точнее оранжево-желтой, краской, получаемой либо путем обжигания окиси сурьмы с глетом, либо путем сплавления соответствующих весовых количеств двойной калийно-сурьмяной соли, виннокаменной кислоты, азотно-свинцовой и поваренной соли.

¹⁰ 9. камеди — особой растительной смолы (гумми), образующей при набухании ее в воде клейкую массу. Наиболее распространенной разновидностью камеди является аравийская, часто называемая гуммиарабиком, широко применявшаяся ранее в качестве клеящего вещества.

¹¹ 11. равноденственного колуруса — большого круга небесной сферы, проходящего через полюса мира и точки весеннего и осеннего равноденствия.

¹² 13. Серебряные зеркала бить штемпелем — как и в заметке 15, здесь излагаются мысли о возможности получения небольших размеров серебряных зеркал путем плющения пластинок серебра на гладкой полированной металлической доске.

¹³ 14. В этой заметке и в следующих далее под номерами 19, 20 и 26 (первая строка) излагаются элементы разрабатывавшейся Ломоносовым технологии изготовления металлических форм („штемпелей“) и шаблонов („контрапунсов“) для шлифования и полирования сферических зеркал и

линз с помощью его „новой машины“ — станка с радиально качающимся суппортом, аналогичного изображенному в заметке 39.

¹⁴ 15. к моему морскому жезлу — здесь и в заметках 21, 53, 62, 66, 95—97, 99, 100, 102, 103 (п. 9), 105, 116, 120, 122—125 речь идет о конструировавшемся Ломоносовым во время написания „Химических и оптических записок“, т. е. в 1762—1763 гг., астрономическом инструменте, названном им „морским жезлом“. В „Росписи сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“ в перечне „прочих его новых изобретений“, находящихся „в деле“, имеется такая запись: „21. Жезл морской, инструмент, служащий к точному определению времени на море“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 275). Эта запись показывает, для каких целей предназначался Ломоносовым его „морской жезл“. Из записи можно заключить, что, несмотря на весьма интенсивную работу над „морским жезлом“ в пору написания „Химических и оптических записок“, прибор оставался „в деле“ еще и в начале 1764 г. Надо думать, что работу эту ученый так и не закончил: менее, чем через год после последней его записи о „жезле“, Ломоносов серьезно заболел, а 4 апреля 1765 г. умер.

¹⁵ 16. Здесь и далее, в заметках 127, 147 (после п. 17 второго списка) и 159 (п. 2) излагаются мысли о постройке „твердых“, металлических термометров и барометров. Как видно из текста заметки 127, при устройстве металлического термометра ученым было использовано свойство расширения металлов, в частности железа и „зеленой меди“ (латуни) при нагревании. Металлический термометр был Ломоносовым изготовлен, о чем говорит следующая запись в „Росписи“: „17. Металлический термометр для исследования самых сильных морозов в Сибири в местах, зимою непроходимых“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 274). „Таблицы колебаний центроскопического маятника, изменений универсального ртутного барометра, а также металлического, наблюдавшихся в Петербурге“ (настоящий том, стр. 663—708) показывают, что металлический барометр не только был ученым изготовлен, но с 17 мая 1763 г. включен в число инструментов, служивших при „центроскопических наблюдениях“.

¹⁶ 16. Эта заметка, как и следующие далее заметки 39 (NB), 76, 83, 91, 129, 131—133, 139 и 159 (п. 2), показывает, какое большое значение придавал великий ученый проблеме точного измерения времени, а отсюда и дальнейшему совершенствованию морских часов. К сожалению, в заметках не говорится, что же конкретно было Ломоносовым в этом направлении сделано.

¹⁷ 17. Жезл морской — назвать книгу о долготе — наряду с разработкой конструкции „морского жезла“ (см. примечание 15) Ломоносов, как видим, намеревался посвятить этому инструменту специальную книгу. Судя по следующим далее заметкам (64, 79—82, 88—94, 98, 101, 104, 106, 109, 116, 119, 121 и 122), имеющим, несомненно, прямое отношение к той же

книге, последняя должна была содержать также специальные таблицы, облегчающие употребление „жезла“. Крайне любопытна заметка 121. „Книгу писать по-латине, а употре[бле]ние инструмента и таблиц — на российском, латинском, французском, аглинском, шпанском, голландском“ (настоящий том, стр. 450). Отсюда видно, какое большое значение придавал Ломоносов этому своему труду, намереваясь написать особо важную его часть „употребление инструмента [«морского жезла»] и таблиц“ одновременно с латинским и на пяти других языках.

¹⁸ 22. Окулярных стекол параллельные планы — параллельно лежащие плоскости линз состоящего из двух плосковыпуклых стекол окуляра.

¹⁹ 23. Вста[ви]вши разных цвётов — имеется в виду установка в некоем осветительном устройстве различных цветных стекол.

²⁰ 23. Для самой — для самой императрицы.

²¹ 28. В этой, как и в следующей 29[1] заметке, Ломоносов излагает элементы технологии приготовления композиций („мастик“) для полирования металлических зеркал.

²² Стр. 418. В отличие от всех остальных заметок „Химических и оптических записок“ эта таблица написана не Ломоносовым, а чьей-то другой рукой. Содержащиеся в ней оптические характеристики различных линзовых и зеркальных телескопов заимствованы из какого-то английского руководства по оптике того времени.

²³ 32[1]. окулярные — здесь, очевидно, пропущено „стекла“ или „линзы“.

²⁴ 31[2]. В заметке Ломоносов излагает свое намерение изготовить, в отличие от широко распространенных в XVIII в. настольных и напольных моделей строения солнечной системы, „настенную систему света“.

²⁵ 32[3]. Эта запись, как и следующие далее заметки 32[4], 67, 137, 146, 147 (п. 15), содержит рецепты приготовлявшихся Ломоносовым прозрачных стекол для оптических целей.

²⁶ 32[3]. Песку шишк. (далее „песку ш.“) — песка шишкинского, т. е. песка, вывозившегося Ломоносовым для своей Усть-Рудицкой фабрики цветного стекла из находившейся недалеко от последней деревни Шишкино. Из всех имевшихся в районе Усть-Рудицкой фабрики песков шишкинский был наиболее пригодным для варки стекла.

²⁷ 32[4]. Бораксу — от латинского borax — буры.

²⁸ 33. Speculum ex Newtoniano, Gregoriano et meo compositum — как и далее, в заметке 138, Ломоносов здесь описывает оригинальную конструкцию созданной им зеркальной зрительной трубы, сочетающей в себе принципы устройства зеркальных телескопов Ньютона, Грегори и своего. Вторичное упоминание этой конструкции встречаем в заметке 103 (п. 5).

²⁹ 34. Зеркала в григорианской трубе, что была с П. П. в Сибири — Ломоносов имеет в виду профессора астрономии Академии Наук Н. И. По-

пова („П. П.“ — профессор Попов), находившегося с 6 апреля по 26 ноября 1761 г. в Иркутске, куда он выезжал для наблюдения 26 мая этого же года прохождения Венеры через диск Солнца.

³⁰ 37. Содержащиеся в заметке таблицы были заготовлены для внесения в них результатов измерения либо углов кристаллов, либо показателей преломления перечисленных драгоценных камней, хрусталя и льда. Представляет большой интерес вопрос о том, посредством какого угломерного инструмента намеревался великий ученый выполнять эту работу и какую он предполагал использовать методику. Однако никаких данных об этом до сих пор не найдено. Если имелось в виду измерение показателя преломления названных камней, хрусталя и льда, то весьма возможно, что для данной цели Ломоносовым и был приспособлен его рефрактометр, сконструированный и построенный им несколькими годами раньше для измерения показателей преломления прозрачных жидких тел (ПСС, т. 3, стр. 441—445, 574—577).

³¹ 37. Эта запись, как и следующие далее заметки 50 (вторая часть) и 169, представляют собой перечень работ, намеченных Ломоносовым к выполнению его мастеровыми людьми А. И. Колотошиным, Кириллом Матвеевым, Игнатом Петровым, Григорием Ефимовым, кузнецом Михаилом Филипповым и Андреем Никитиным. Почти всё перечисленное относится к изготовлению сконструированного ученым однозеркального телескопа.

³² 37. *Polemoscopium nocturnum pro Au[gusta] sed primum apud me applicatum* — эта краткая запись, как и следующие далее заметки 103 (п. 6), 147 (п. 14 второго списка) и 159 (п. 4), указывает, что Ломоносовым, помимо ночезрительной трубы, был впервые сконструирован также по принципу последней ночной полемоскоп, т. е. перископ.

³³ 40. Горы на Венере. Семирамида, Клеопатра... Ильмень, Белозеро — после установления в 1761 г. наличия атмосферы на Венере, Ломоносов намеревался изучать планету и в дальнейшем. Предполагая обнаружить на Венере горы и моря, подобные имеющимся на нашей планете, он в этой заметке и приводит перечень имен, которые можно было бы им присвоить.

³⁴ 43. *Andromeda, Antinous... Serpens, Virgo* — Ломоносов приводит перечень основных созвездий северного и южного звездного неба.

³⁵ 44. *Observationes astronomico-physicae... et observari possint* — здесь Ломоносов одним из первых в русской научной литературе высказывает мысль о единообразии физических и химических процессов, происходящих на всех небесных телах. Отсюда у него логически вытекает идея о целесообразности изучения физической природы „постоянных звезд и наших планет со спутниками“ с целью выяснения общей физической

картины мира, позднее выросшая в специальную отрасль знания — астрофизику. В наше время астрофизика, благодаря большому числу новых средств исследования и выдающимся открытиям многих ученых, в частности советских, достигла исключительных успехов.

³⁶ 49. Писать к астроному в Лондон о Шартовой трубе — последние слова заметки следует, повидимому, читать „Шортовой трубе“, т. е. зрительной трубе, изготовленной английским оптиком Джемсом Шортом.

³⁷ 51. *Mundum sidereum... objectivis et aperturis* — повидимому, какая-то выписка, сделанная Ломоносовым из неизвестного нам сочинения, посвященного астрономии.

³⁸ 55. Как и в следующих далее заметках 58, 63, 103 (п. 8), 126, 159 (п. 5), Ломоносов здесь излагает мысли о постройке звездного фотометра „для сравнения света звезд“, который, повидимому, и был им изготовлен впоследствии. Такое предположение подтверждается „Росписью сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“, где, между прочим, значится и „Светомерная труба для исследования расстояния и величины неподвижных звезд“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 274).

До Ломоносова вопросами фотометрирования света звезд интересовались и кое-что сделали в этом направлении во второй половине XVII в. Х. Гюйгенс и в первой половине XVIII в. П. Бугер. Астрофотометрические работы Гюйгенса описаны в его труде: *Chr. Hugonii. Cosmophaeorosive de Terris Coelestibus earumque ornatu conjecturae*. Hagae, 1698 (Хр. Гюйгенс. Космофеор или предположение о небесных телах и об их устройстве. Гаага, 1698). На русском языке, в переводе Я. В. Брюса, эта книга вышла в 1717 г. под названием „Книга мирозрения или мнение о небесно-земных глобусах и их украшениях Христиана Гюенса“ (СПб., 1717). Работы П. Бугера изложены в его книге: *Bouguer. Traité d'optique sur la gradation de la lumière*. Paris, 1760. (П. Бугер. Оптический трактат о градации света. Париж, 1760). На русском языке, в переводе Н. А. Толстого и П. П. Феофилова, эта книга под тем же названием издана в серии „Классики науки“ (Изд. АН СССР, 1950). По имеющимся сведениям, указанное выше французское издание книги Бугера имелось в личной библиотеке Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 2, лл. 342—349).

³⁹ 60. Эта и следующие далее заметки 61, 140 и 141 содержат разработанный великим ученым план проведения опытов по получению искусственных кристаллов. Ни до Ломоносова, ни почти сто лет после него вопросами получения искусственных кристаллов не занимался ни один ученый ни в России, ни в странах Западной Европы. Последнее дает полное право считать Ломоносова основоположником экспериментальной минералогии.

⁴⁰ 61. Эта и следующие далее заметки 71, 103 (п. 11), 118 и 168 посвящены разрабатывавшейся Ломоносовым проблеме наблюдения через цветные стекла, позволяющие, как известно в наше время, получать на сетчатке глаза более контрастные изображения удаленных предметов, нежели при наблюдении через „белые“ (прозрачные) стекла. Лишь в наше время цветное стекло в виде так называемых светофильтров нашло широкое применение.

⁴¹ 72. Достать киевской мусии — достать смальты, цветного непрозрачного стекла, применяемого в мозаике. Киевская мусия — смальта из мозаик старых киевских соборов, изготовленная русскими смальтоварами в XI—XII вв.

⁴² 84. На нашем языке припечатать и о плавании Сибирским океаном и о славных мореплавателях — здесь и далее, в заметках 147 (п. 13) и 159 (п. 6, „Нордское путешествие“), Ломоносов имеет в виду свое „Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию“ (ПСС, т. 6, стр. 417—498), над которым он работал в те же годы, когда им велись „Химические и оптические записки“. Намерение „на нашем языке припечатать“ это исследование при жизни Ломоносова не осуществилось. Работа была впервые опубликована лишь в 1847 г., т. е. через восемьдесят с лишним лет после смерти ученого.

⁴³ 87. Tubus nuytopticus modo Lom. N. fiat — как и в следующих далее заметках 103 (п. 10), 147 (п. 11 второго списка) и 159 (п. 4), здесь указывается на намерение Ломоносова вновь заняться изготовлением своей ночезрительной трубы.

⁴⁴ 102. перед Лакальевым — имеется в виду метод определения астрономических координат, изложенный французским астрономом и математиком Николя-Луи де Лакайлем (Nicolas Louis de La Caille) в его книгах: *Astronomiae fundamenta novissimis Solis et stellarum observationibus stabilita*. Parisiis, 1757 (Основания астрономии, утвержденные новейшими наблюдениями Солнца и звезд. Париж, 1757) и *Leçons élémentaires d'astronomie géométrique et physique...* Paris, 1761 (Элементарные уроки геометрической и физической астрономии. Париж, 1761).

⁴⁵ 103. шипелу — шкиперу.

⁴⁶ 103. Однозеркальная труба . . . 16. Holoscopium — эта часть заметки представляет собою состоящий из 16 пунктов перечень основных изобретений Ломоносова, относящихся главным образом к инструментальной оптике и астрометрии. Помимо названных выше инструментов, в перечне имеются впервые упоминаемые. О них см. в примечаниях 47, 49, 50 и 51 к этой же работе.

⁴⁷ 103. Зажигательное зеркало с коллективным стеклом или зеркалом — конструированием зажигательных инструментов Ломоносов занимался,

как известно, в 1741 г., т. е. уже в первый год своей работы в Академии Наук (ПСС, т. 1, стр. 85—101). Он не переставал интересоваться этой проблемой и в последующие годы. Эта, как и следующие записи в заметках 147 (п. 12 второго списка) и 159 (п. 4), свидетельствует, что в 1762 г. Ломоносовым вновь была задумана, а возможно и изготовлена новая конструкция зажигательного инструмента.

⁴⁸ 103. Серебряные зеркала — Ломоносов имеет в виду разработанный им способ получения тонких металлических зеркал, изготавливаемых путем плющения серебряных пластинок на плоской полированной металлической доске. См. заметки 13 и 15 и примечание 12 к настоящей работе.

⁴⁹ 103. Bathoscopium — батоскоп, как Ломоносов назвал предлагавшийся им инструмент для рассматривания морского и речного дна и находящихся под водой предметов. Изложение этой идеи содержится в работе „Задача, которую следует предложить на соискание премии“ (настоящий том, стр. 321—323).

⁵⁰ 103. Tubus hemeroastroscopicus — гомероастроскопическая труба, т. е. дневная астрономическая труба. Принцип устройства и назначение этого инструмента до сих пор не установлены.

⁵¹ 103. Holoscopium — голоскоп (см. также заметку 165). Принцип устройства и назначение этого инструмента до сих пор не установлены.

⁵² 107. Эта и следующие далее 108, 110, 112, 113, 115, 128, 130, 147 (п. 7 и запись после п. 17 второго списка) и 159 (пп. 1 и 2) заметки посвящены разработке Ломоносовым новых конструкций барометров и термометров для пользования ими на море. Значению этих инструментов в „мореплавательной науке“ Ломоносов посвятил ряд страниц своего „Рассуждения о большей точности морского пути“ (настоящий том, стр. 123—319).

⁵³ 130. куркуме, точнее куркума — корень многолетней травы *Curcuma longa* из семейства имбирных, содержащий красящий пигмент куркумин ($C_{15}H_{10}O_2$), яркооранжевого цвета. В данном случае речь идет об осаждении куркумина в термометре, наполненном спиртом, подкрашенным этим красителем.

⁵⁴ 132. Леополда — имеется в виду многотомный труд: Jacob Leupold. *Theatrum machinarum*. Leipzig, 1724—1739 (Якоб Лейпольд. Зрелище машин. Лейпциг, 1724—1739), с которым намеревался познакомиться Ломоносов с целью изучения содержащегося в нем описания часов.

⁵⁵ 132. Парижских записках — имеется в виду журнал Парижской Академии Наук „*Histoire de l'Académie royale des sciences, anno 1699—[1790] avec les Mémoires de mathématique et de physique pour la même année*“, в котором Ломоносов также намеревался искать материалы о часах.

⁵⁶ 140. Для процеживания силою насоса воды сквозь материи — эти слова заметки, а также имеющиеся в ней рисунки указывают на применение Ломоносовым весьма эффективного способа фильтрации жидкостей под вакуумом, применяемого в химической технологии и в наши дни. Сведений о практическом применении этого способа кем-либо до Ломоносова в литературе не найдено.

⁵⁷ 145. Библиографическая заметка по поводу книги: Henricus Gannander. Grammatica lapponica. Holmiae, L. Salvius, 1743 (Генрик Ганандер. Лапландская грамматика. Стокгольм, изд. Л. Сальвиус, 1743).

⁵⁸ 147. Доделка — значащиеся под этой рубрикой первые 17 пунктов содержат, как и в заметках 36 и 50, список работ, которые должны были доделываться мастеровыми людьми в домашней мастерской Ломоносова; только здесь, в отличие от заметок 36 и 50, имена их не упоминаются.

Кроме перечисленных в пп. 4—6, 15—17, камеры-обскуры, „машины для рефракции“, т. е. рефрактометра, большой токарной машины, „стекла из фужеры“, проб сплавов для металлических зеркал, включающих мышьяк, и отливки зеркал для различных инструментов, всё остальное относится к изготовлению Ломоносовым в своей мастерской большой модели однозеркального телескопа. Вторые 17 пунктов этой же заметки и следующие за ними 2 нумерованных содержат перечень работ, которые выполнялись самим Ломоносовым в период ведения „Химических и оптических записок“. Помимо уже упоминавшихся выше, здесь фигурируют и новые работы. О них см. в примечаниях 59—67 к настоящей работе.

⁵⁹ 147. 1. Горная книга — здесь и в заметке 159 (пп. 8 и 10) Ломоносов так называет книгу „Первые основания металлургии или рудных дел“. Написав ее еще в 1742—1743 гг., ученый впоследствии дорабатывал книгу, и только после 5 февраля 1761 г. она была им передана в академическую типографию для напечатания (Билярский, стр. 505). Упоминание книги в „Химических и оптических записках“ показывает, что Ломоносов дорабатывал ее и в период печатания, которое было закончено лишь к 9 октября 1763 г.

⁶⁰ 147. 2. Глобус — как и в заметках 150 и 159 (п. 6), здесь речь идет о предприятии Ломоносовым изготовлению нового, „на российском языке“ глобуса. Об этой работе рассказывается в поданном им 27 ноября 1763 г. в Канцелярию Академии Наук представлении: „Намерен я для общего употребления и пользы издать на российском языке на своем коште, к чему уже изобретены и заготовлены способы к деланию шаров и прочего к тому принадлежащего и учинены достаточные пробы, также готовы и части географические, каковы требуются к оклейке глобуса, что два фута в диаметре с разделениями градусов и прочих линий географических, кои для ускорения могут уже начаты быть грыдированием,

пока между тем положения мест и их имена поспеют. Того ради Канцелярии Академии Наук представляю, дабы требуемые к сему делу географические разделенные и начерченные линии на четырех листах приказано было нагрывдоровать на медных досках под моим смотрением и по совершении напечатать до тысячи экземпляров, за что всё, в сколько станет, от меня имеет быть заплачено. Нарисованные для того четыре листа, четыре доски и при том надлежащие к тому лекала при сем прилагаются" (Биларский, стр. 623). Получив это представление Ломоносова, Канцелярия Академии Наук в тот же день распорядилась „онные карты вырезать“, т. е. награвировать, „как скоро возможно“. Однако было ли это выполнено, не известно. В начале 1764 г. „Глобус российский в диаметре в два фута“, как указывается в „Росписи сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“, находился еще „в деле“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 275).

⁶¹ 147. 3. Фонтаны — как и в заметках 158 и 159 (п. 3), здесь Ломоносов говорит о разрабатывавшемся им способе устройства фонтанов „без приво́ду с высоких мест воды, на всякой реке, разными фигурами и цвѣтами“. Как показывает „Роспись сочинениям и другим трудам советника Ломоносова, эта работа находилась „в деле“ еще и в начале 1764 г. (Акад. изд., т. VIII, стр. 274).

⁶² 147. 4. Портрет моз[аичный] — здесь и в заметке 159 (п. 7) Ломоносов подразумевает один из двух мозаичных портретов, над которыми он работал в 1763 г. — Екатерины II или Г. Г. Орлова. В настоящее время первый из этих портретов хранится в Государственном Русском музее в Ленинграде, второй — в Музее М. В. Ломоносова АН СССР в Ленинграде.

⁶³ 147. 8. Санктпетербург[ский] план — этой и следующей далее, в заметке 159 (п. 6), записью Ломоносов отметил свое намерение составить новый план Санктпетербурга. До Ломоносова план Санктпетербурга составлялся в Академии Наук дважды: в 1737 и в 1753 гг. Относящаяся к 1762—1763 гг., эта запись подтверждает, что речь идет о составлении третьего плана города.

⁶⁴ 147. 9. Санктпетербургская губ[ерния] — из этой и следующей далее, в заметке 159 (п. 6), записи можно заключить, что помимо плана Санктпетербурга Ломоносов наметал составить новую карту Санктпетербургской губернии.

⁶⁵ 147. 10. Полтавская бат[алия] — здесь и в заметке 159 (п. 7) речь идет о набравшейся с конца мая 1762 г. по январь 1765 г. большой мозаичной картине Ломоносова „Полтавская баталия“. „Полтавская баталия“ находится в главном здании Академии Наук СССР в Ленинграде.

⁶⁶ 147. 15. Количество разных стеклярусов и вставок и сделать щит с именем е. в. — здесь и в заметке 159 (п. 7) говорится о намерении

Ломоносова воспользоваться производившимся на его Усть-Рудицкой фабрике цветного стекла стеклярусом для изготовления какого-то декоративного щита.

⁶⁷ 147. 17. Столы хорошие государыне — здесь и в заметке 159 (п. 7) речь идет о намерении изготовить для Екатерины II какие-то столы, отделанные пластинчатой смальтой, производившейся на Усть-Рудицкой фабрике Ломоносова. Работа эта была впоследствии выполнена. До нашего времени дошло три стола, столешницы которых составлены в виде различных декоративных рисунков из пластинчатой ломоносовской смальты; два из них хранятся в Китайском дворце в г. Ломоносове (Ленинградская область) и один — в Государственном Русском музее в Ленинграде.

⁶⁸ 159. Эта заметка в первой своей части, до раздела „Новые пробы“, как и заметка 147, содержит перечень работ, которые в период составления „Химических и оптических записок“, частью Ломоносовым уже выполнялись, частью же лишь были намечены к выполнению в дальнейшем.

⁶⁹ 159. Флорентинская работа — здесь и в следующей за п. 10 фразе в нотабене речь идет о намерении Ломоносова производить на Усть-Рудицкой фабрике стеклянные изделия, подобные изготовлявшимся флорентийскими мастерами.

⁷⁰ 159. 9. По истории. Первый том — работа Ломоносова „Древняя российская история“, первый том которой „от начала российского народа до кончины великого князя Ярослава Первого или до 1054 года“ (ПСС, т. VI, стр. 163—286), написанный еще в 1754—1758 гг., во время составления этой заметки им дорабатывался и лишь 28 февраля 1763 г. поступил в академическую типографию для печатания. Напечатана книга в 1766 г., т. е. уже после смерти Ломоносова.

⁷¹ 159. NB. Электрический шар сам неподвижный, движется внутри золотая кисть, производит фрикцию — здесь Ломоносов излагает идею устройства электростатической машины, конструкцию которой из текста понять нельзя. „Фрикция“ означает трение.

⁷² 159. NB. *Sistema sessuale seu ejus fundamentum est apud Herodotum.* Clio, p. 35. — здесь Ломоносовым дается ссылка на старинное издание Геродота: *Herodoti Hilacarnassei. Historia, sive Historiarum libri IX, qui inscribuntur Musae . . . Anno 1570, excudebat Henricus Stephanus* (Геродот Галикарнасский. История, или девять книг истории, называемых Музами . . . 1570, печатал Генрих Стефанус). Под „Клио, стр. 35“ ученый имеет в виду 1-ю книгу Геродота, которая носит название „Клио“, и страницу 35 латинского перевода, приложенного (с особой пагинацией страниц) к греческому тексту в названном издании. Заинтересовавшее Ломоносова место относится к вопросу оплодотворения женской клетки цветка пальмы мужской клеткой и находится в книге I, главе 191: „Пальмы они [вави-

лоняне] воспитывают тем же способом, что и фиговые деревья, в том отношении главным образом, что плоды так называемых у эллинов мужских пальм привязывают к пальмам, дающим плоды; делается это для того, чтобы оса вошла в плод и содействовала его созреванию и чтобы плод не отпадал, ибо в плодах мужских пальм живут осы так же, как и в диких фигах“.

Вопросы ботаники интересовали Ломоносова, судя по сохранившимся документам, с 1743 г. Не прекращал он ими интересоваться и в последующее время.

⁷³ 164. Здесь Ломоносов кратко описывает предложенную им новую конструкцию грегорианского зеркального телескопа, малое „поворотное“ зеркало которого укреплено не в основной трубе инструмента, а в особой выдвижной „апертурной“ трубке, позволяющей гораздо проще фокусировать систему.

⁷⁴ 165. *Macroscopium* [макроскоп] — речь идет о некоем, повидимому оптическом, инструменте, устройство и назначение которого остаются неизвестными.

⁷⁵ 165. *cycloscopium* — имеется в виду оптический инструмент непонятного для нас устройства и назначения.

⁷⁶ 169. Склонение солнечного экватора от нашего не производит ли перемен в нашем магнитном полюсе — в числе других научных проблем, глубоко интересовавших Ломоносова, была, как известно, и проблема изучения земного магнетизма. Ею он начал заниматься в 1744—1745 гг. (Пекарский, II, стр. 349; Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 867, лл. 350, 371 об., 374, 378, 397, 398) и не оставлял ее, как видно из этой записи, вплоть до 1762—1763 гг.

⁷⁷ 169. *NB. Venus ex Gyro... maculas demonstrandas* — эта запись свидетельствует о намерении Ломоносова вновь заняться наблюдениями Венеры и последующим моделированием этой планеты „для демонстрации пятен“.

⁷⁸ 169 *NB. Destillatio ☿ ii in vacuo propriis viribus* — здесь излагается намерение производить возгонку ртути, для ее очистки, в значительно облегчающем этот процесс вакууме.

14

[ОТРЫВОК С РАСЧЕТОМ ОДНОЗЕРКАЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПА]
(Стр. 465—469)

Печатается по рукописи Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 20, оп. 1, № 3, лл. 325—325 об.).

Оригинал на латинском языке.

Впервые напечатано: латинский текст (частично) — Будилович, стр. 93; русский перевод (полностью) — Ломоносов, III, стр. 92—93.

Латинский текст публикуется полностью впервые.

Рукопись представляет собой отрывок работы Ломоносова, не имеющей ни начала, ни конца, и содержит часть расчета сконструированного ученым в 1762 г. зеркального телескопа „об одном большом зеркале, без малого“. В указанном расчете рассматривается, в частности, вопрос о влиянии угла наклона зеркала инструмента к оси последнего на качество изображения рассматриваемых объектов.

Упомянутые в рукописи рисунки с буквенными обозначениями, на которые Ломоносов делает ссылки, не сохранились.

Созданию Ломоносовым однозеркального телескопа посвящены публикуемая в настоящем томе работа „Об усовершенствовании зрительных труб“ (стр. 471—487 и 793—800), а также несколько записей в печатаемых здесь же „Химических и оптических записках“ (стр. 405—464 и 779—792).

Время выполнения Ломоносовым воспроизводимой здесь части расчета однозеркального телескопа не известно. Однако, если принять во внимание, что основная работа по конструированию этого инструмента и испытанию опытного образца была осуществлена ученым в первой половине 1762 г., то к этому периоду следует, повидимому, отнести и написание публикуемого отрывка.

¹ Стр. 467. согласно правилу Гюйгенса — согласно установленной Гюйгенсом зависимости между диаметром свободного отверстия зеркального телескопа и фокусным расстоянием его большого зеркала.

² Стр. 467. отверстие ньютоновой трубы — имеется в виду свободное отверстие зеркального телескопа Ньютона.

15

[ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЗРИТЕЛЬНЫХ ТРУБ]

(Стр. 471—487)

Печатается по единственному дошедшему до нас типографскому оттиску (Библиотека Государственного Архива древних актов в Москве, № ОРИ-92328).

Подлинная рукопись не сохранилась.

Текст оттиска на латинском языке, без заглавия, начинается словами „*Astronomiae pulchritudo, gravitas*“.

Впервые опубликовано, если не считать публикацией указанный оттиск (латинский текст и русский перевод): Новый магазин естественной истории, издаваемый Иваном Двигубским, 1827, ч. III, № 1, стр. 31—50.

На верхнем поле первого листа оттиска имеется написанная рукой неизвестного лица дата — „1762 јун. [июнь] 29“. Она указывает, однако, не на время написания работы, а на день, когда Ломоносов намеревался огласить ее в публичном чтении.

На нижнем поле первого листа оттиска рукою конференц-секретаря Академии Наук Г.-Ф. Миллера приписано по-немецки: „Dieses ist der Anfang einer Rede, die Lomonossow wegen beständiger Trunkenheit nicht hat zu Ende bringen können“. Далее рукой неизвестного написано по-русски: „Примеч[ание] г-на Миллера“. Той же рукой на левом боковом поле помета: „Перевод с оного примеч[ания]: Сие есть начало одной речи, которую за беспрестанным пьянством Ломоносов не мог окончить“. Под примечанием Миллера другой рукой по-русски сделана еще одна надпись: „А мне кажется, за происшедшею переменою правления“.

Как будет видно из излагаемой ниже истории этого замечательного труда Ломоносова, первая из названных приписок на полях дошедшего до нас типографского оттиска, т. е. приписка Миллера, является клеветой этого „гонителя наук российских“ на великого русского ученого и патриота.

Будучи ярым врагом великого ученого, Миллер в данном случае прибег к тому методу опорочивания Ломоносова, которым в XVIII в. часто пользовались и другие враги русской национальной науки. Не находя никаких недостатков в работе русских ученых, они клеветали на них.

Неверным является также и утверждение Миллера, что указанный текст является лишь началом незаконченной работы Ломоносова. Эта работа является вполне законченным произведением, содержащим всё то, что намеревался изложить в нем ученый. Она не была произнесена в виде речи на публичном собрании лишь вследствие „происшедшей перемены правления“, как совершенно правильно заключает автор второй приписки на типографском оттиске работы Ломоносова.

История написания этой речи вкратце такова. В начале 1762 г. Ломоносов, после многолетнего употребления существовавших в его время зеркальных телескопов Ньютона и Грегори, пришел к заключению, что оба они обладают рядом существенных недостатков, главным из которых является наличие в их конструкциях малого отражательного зеркала, значительно уменьшающего размеры действующего отверстия инструмента, а следовательно, и его светосилу. Придя к такому выводу, ученый в результате проведенных им экспериментальных исследований разработал свою собственную конструкцию зеркального телескопа, не страдавшую недостатками, присущими телескопам Ньютона и Грегори.

Основное отличие телескопа Ломоносова заключалось в том, что его оптическая система состояла не из двух зеркал и окуляра, как у названных телескопов, а лишь из одного вогнутого зеркала и окуляра.

Достиг этого Ломоносов, расположив большое зеркало своего телескопа не перпендикулярно к оси трубы инструмента (тогда его ось совпадала бы с осью трубы и для вынесения точки фокуса зеркала из падающего на него пучка лучей необходимо было бы воспользоваться другим зеркалом), а под небольшим углом к оси трубы, равным примерно 4° . При таком положении зеркала точка фокуса, а следовательно, и образующиеся в плоскости последней изображения светил оказывались лежащими вне трубы инструмента. Устанавливая перед такой лежащей вне пространства трубы инструмента фокальной плоскостью зеркала окуляр, и можно было рассматривать под тем или иным, в зависимости от фокусных расстояний зеркала и окуляра, увеличением наблюдаемые небесные светила.

Отсутствие в пространстве падающего на зеркало пучка лучей второго зеркала позволяло значительно увеличить действующее отверстие оптической системы телескопа, а следовательно, и ее светосилу.

Наиболее раннее, по времени написания, упоминание Ломоносовым своего зеркального телескопа содержится в первой заметке публикуемых в настоящем томе „Химических и оптических записок“ (стр. 405—464 и 779—792).

„Новоизобретенная мною катадиоптрическая зрительная труба, — называя так свой телескоп, пишет Ломоносов в этой заметке, — тем должна быть превосходнее невтонианской и григорианской, что: 1) работы меньше, для того что малого зеркала не надобно, а потом 2) и дешевле, 3) не загоразивает большого зеркала и свету не умаляет, 4) не так легко может испортиться, как вышеписанные, а особливо в дороге, 5) не тупеют и не путаются в малом зеркале (коего нет и не надобно) лучи солнечные, и тем ясность и чистота умножаются, 6) новая белая композиция в зеркале к приумножению света способна“ (настоящий том, стр. 407).

Этот отрывок не датирован, однако пятью записями ниже Ломоносов заносит в „Химические и оптические записки“ заметку с датой 31 марта 1762 г. (настоящий том, стр. 409). Свою запись об изобретении зеркального телескопа Ломоносов внес, таким образом, в „Записки“ до указанного числа, следовательно, до этого было сделано и изобретение.

Очевидно, одновременно с внесением этой записи в „Химические и оптические записки“ Ломоносов начал изготавливать и опытный образец своего зеркального телескопа и к 15 апреля того же 1762 г. закончил его. На это указывает следующая заметка в „Записках“: „Апреля 15 дня сего 1762 года учинена проба трубы катадиоптрической об одном зеркале, и мое изобретение произошло в действие с желаемым успехом“ (настоящий том, стр. 412).

В тех же „Химических и оптических записках“ имеются записи, свидетельствующие о том, что великий ученый как до постройки опытного образца, так и после того много времени посвятил исследованию оптической схемы своего телескопа, его расчетам, подбору наиболее подходящего сплава для зеркала и т. д.

К расчету зеркального телескопа Ломоносова относится в частности и публикуемый в настоящем томе „Отрывок с расчетом однозеркального телескопа“ (стр. 465—469 и 792—793).

Испытав опытный образец, Ломоносов решил изготовить другой, значительно больших размеров однозеркальный телескоп. Для осуществления этого замысла он 21 апреля 1762 г. обратился в Канцелярию Академии Наук со следующим доношением:

„Изобретен мною новый род катадиоптрической трубы об одном большом зеркале, без малого, который, ежели к совершенству приведен будет, то превзойдет простотою и чистотою известные поныне таковые инструменты и будет служить к чести Академии. А как известно, что инструментальные мастера при Академии содержатся для изобретений профессорских произведения в действие, как для главного дела, для того Академическая канцелярия да благоволит определить ко мне для исправления сего дела на месяц мастеров Беляева и Тирютина, что производить им на моем коште, а по окончании сего дела по счету имею заплатить деньги без удержания. А оным мастерам дело производить в моем доме под моим присмотром“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 268, лл. 128, 128 об.).

Не получив от Канцелярии никакого ответа, Ломоносов спустя несколько дней вновь обратился к ней: „Уже тому много лет минуло, что инструментальных мастеров для наук не можно добиться, что всякой справедливости противно. Я ныне требую для знатного, да вижу что чуть ли не напрасно. Я и тем доволен буду, ежели Тирютин и Беляев ко мне на послеполуденные часы определены будут. Что ежели не впоследствии, принужден буду искать помощи тут, где, не принимая оговорок, дело всё скоро рассмотрят и отдадут мне надлежащую справедливость“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 268, л. 129).

После этого вторичного обращения Ломоносова, Канцелярия Академии Наук удовлетворила его просьбу и 29 апреля 1762 г. приказала академическим мастерам — оптику И. И. Беляеву и „инструментальщику“ Ф. Н. Тирютину „для делания новоизобретенной господином советником Ломоносовым катадиоптрической трубы ходить к нему, господину советнику, в дом после полудни всякий день . . . а сколько они при деле той трубы у него господина Ломоносова пробудут, о том и дать по сделании оной в Канцелярию репорт“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 268, лл. 131, 131 об.; ф. 3, оп. 1, № 532, 29 апреля 1762 г.).

Сведений о том, посещал ли дом Ломоносова для работы над однозеркальным телескопом мастер И. И. Беляев, не имеется. Что же касается Ф. Н. Тирютина, то в дошедших до нас его рапортах в Канцелярию Академии Наук о выполнявшихся им в июне и июле 1762 г. работах имеются такие записи:

В рапорте за июнь: „... по определению Канцелярии Академии Наук был у дела после половины дня во весь месяц у коллежского советника Михайла Ломоносова, к прешпективной трубе прибор медной делал“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 507, л. 82) и в рапорте за июль: „... по определению Канцелярии Академии Наук пополудни у коллежского советника Михайла Ломоносова к большой прешпективной трубе медной прибор делал также“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 507, л. 90).

Помимо Ф. Н. Тирютина и И. И. Беляева (сведений об участии которого в этом деле нет) над изготовлением отдельных деталей телескопа Ломоносова в это же время работали и другие академические мастера. Так, мастер Н. Г. Чижов, заведывавший Токарной палатой Академии Наук, в рапорте, содержащем перечень работ этой палаты за июль 1762 г., указывал: „Его высокородию господину советнику Ломоносову к медной трубе выточен медной объектив [зеркало] с винтами“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 507, л. 75). В его же рапорте за сентябрь 1762 г. говорится: „По приказу господина коллежского советника Ломоносова выточен медной винт с шейками. Ему ж шкиф из яблонного дерева“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 507, л. 122). В рапорте академического переплетчика Ф. Розенберга о работах, выполнявшихся во вверенной ему академической переплетной мастерской, в октябре 1762 г. имеется такой пункт: „У господина коллежского советника Ломоносова на дому один ученик помогал делать большую трубу“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 507, л. 143).

Всё же помощи академических мастеров оказалось недостаточно, и Ломоносов летом 1762 г. организовал свою собственную мастерскую, в которой в течение длительного времени работали над новым прибором состоявший ранее в академической службе „инструментальщик“ А. И. Колотошин, „оптического, токарного и слесарного дела“ мастеравые Кирилл Матвеев, Игнат Петров, Григорий Ефимов, Андрей Никитин, кузнец Михаил Филиппов, столяр Дмитрий Иванов и два работника неизвестной специальности, имена которых до нас не дошли). Об этом рассказывают 37, 50, 147 и 169 заметки „Химических и оптических записок“ (настоящий том, стр. 426—427, 431—432, 454—455 и 461—464).

Судя по названным и некоторым другим заметкам, в отличие от опытного образца, телескоп Ломоносова имел зеркало с несколько превышающим 1 метр фокусным расстоянием и являлся уже инструментом

исключительно совершенной по тому времени конструкции, с целым рядом приспособлений: „наводной трубкой“ (искателем), микрометром, набором „оглазов“ (окуляров), сложным, снабженным поворотным механизмом, с зубчатыми колесами и разделенными „на градусы“ дугами штативом, специальными, соответствующими, очевидно, крышке современного рефлектора „дверцами“, и, наконец, таким — нередко отсутствующим даже в современных телескопах — устройством, как подъемный стул.

Время окончания работы над большим однозеркальным телескопом, до сих пор не установлено. В „Росписи сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“, относящейся к концу 1763 г., телескоп числится еще находящимся „в деле“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 275).

Испытав 15 апреля 1762 г. опытный образец своего телескопа, Ломоносов 13 мая этого же года, после длительного перерыва, вызванного его болезнью, явился в Академическое собрание и продемонстрировал инструмент присутствовавшим ученым (Протоколы Конференции, т. II, стр. 483). Сведений, каково было суждение ученых по этому поводу, не сохранилось.

Тогда же, 13 мая 1762 г., Ломоносов заявил, что на будущем публичном собрании Академии Наук он намерен произнести речь о своем телескопе.

По существовавшему в XVIII в. в Академии Наук обычаю, публичные собрания устраивались ежегодно в Петров день, т. е. 29 июня (ст. ст.) в память ее основателя — Петра Первого.

Избрав темой своей речи на будущем публичном собрании однозеркальный телескоп, Ломоносов стал готовиться к выступлению.

Написанная в период между 13 мая и 29 июня на латинском языке и отпечатанная в академической типографии, эта речь, по требованию президента Академии Наук К. Г. Разумовского, заканчивалась словами, обращенными к Петру III.

Вследствие происшедшего в канун Петрова дня, 28 июня 1762 г., дворцового переворота, в результате которого на престол была возведена Екатерина Вторая, речь Ломоносова не была произнесена. Отпечатанный текст ее уничтожили. Случайно уцелевший типографский оттиск этой речи и представляет публикуемую в настоящем томе работу Ломоносова „Об усовершенствовании зрительных труб“. После всего сказанного становится понятной и упомянутая выше помета на сохранившемся оттиске „1762 jun. 29“, указывающая на день, к которому эта работа Ломоносовым готовилась.

Спустя полтора-два десятилетия такую же конструкцию телескопа предложил английский астроном Вильям Гершель.

Так как изобретение Ломоносова оказалось неопубликованным, а повторившая его в точности конструкция телескопа Гершеля стала вскоре широко известной, то в дальнейшем подобные телескопы стали именоваться телескопами Гершеля.

Отмечая допущенную несправедливость, С. И. Вавилов писал: „... давно пора называть эту оптическую систему системой Ломоносова—Гершеля“ (Б. Н. Меншуткин. Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова. Изд. 3-е, с дополнениями П. Н. Беркова, С. И. Вавилова и Л. Б. Модзалевского. Изд. АН СССР, М.—Л., 1947, стр. 159).

¹ Стр. 475. небесные орудия, коих изобретение составляет славу Ньютона и Грегори — имеются в виду зеркальные телескопы Ньютона и Грегори. Отличающиеся друг от друга своими оптическими схемами, оба они были изобретены во второй половине XVII в. Ньютон впервые построил свой телескоп в 1668 г.; Грегори описал свой инструмент в вышедшей в 1663 г. в Лондоне книге: J. Gregory. *Optica promota, seu abdita radiorum reflexorum et refractorum mysteria, geometricae enucleata, cui subnectitur appendix, subtilissimorum astronomiae problematum resolutionem exhibens*. (И. Грегори. Новое развитие оптики, или геометрическое разъяснение скрытых тайн отражения и преломления лучей с приложением, содержащим решение тончайших проблем астрономии).

² Стр. 475. чтобы изменение очертаний изображаемого предмета оказалось едва чувствительным или вовсе нечувствительным — телескопу с наклоненным зеркалом присуще искажение наблюдаемого в окуляр изображения светила, выражающееся в некоторой его растянутости в плоскости угла наклона зеркала.

³ Стр. 477. Это я проверил на опыте 15 мая сего года — Ломоносов имеет в виду испытание опытного образца своего однозеркального телескопа. (См. настоящий том, стр. 465—469).

⁴ Стр. 477. металлическое зеркало, изготовленное Лейтманом — профессор механики и оптики Академии Наук с 1726 по 1735 г. Иоганн-Георг Лейтман в годы пребывания в Петербурге занимался изготовлением различных оптических инструментов и их отдельных частей — стекол и зеркал, имея для этого у себя на дому специальную мастерскую. Использованное Ломоносовым при изготовлении опытного образца однозеркального телескопа зеркало и было, следовательно, изготовлено в мастерской Лейтмана.

⁵ Стр. 479. Наконец, любое движение вызывает в направляющем зеркале, особенно в больших трубах, некоторое дрожание — поэтому двухзеркальные телескопы Ньютона и Грегори в XVII и XVIII вв. строились, как правило, очень небольших размеров: от нескольких дюймов до одного, максимум полутора, футов длиной. Однозеркальный же телескоп Ломоносова

мог быть построен, благодаря отсутствию в нем второго, подверженного „дрожанию“ зеркала, любых желаемых размеров.

⁶ Стр. 485. Такое различие между кругом и эллиптической фигурой в наблюдениях этого рода может быть сочтено ничтожным; если же кто не захочет им пренебречь, то может легким приведением придать наблюдаемому предмету истинную фигуру — предлагаемое здесь Ломоносовым исправление вытянутого изображения предметов в телескопе с наклоненным зеркалом, „через легкое приведение“, было впервые осуществлено в 1828 г. в нашей стране талантливым минским оптиком О. И. Малафеевым, установившим для этого перед окуляром соответствующего радиуса цилиндрическую линзу.

⁷ Стр. 487. славнейшая из муз Урания — в древнегреческой мифологии богиня — покровительница астрономии.

⁸ Стр. 487. по укрощении военной бури — имеется в виду окончание Семилетней войны.

16

[ТАБЛИЦЫ КОЛЕБАНИЙ ЦЕНТРОСКОПИЧЕСКОГО МАЯТНИКА, НАБЛЮДАВШИХСЯ В ПЕТЕРБУРГЕ]

(Стр. 489—512)

Печатается по дошедшему до нас в одном экземпляре прижизненному типографскому отisku (Библиотека Академии Наук СССР, IV L /22-a/, стр. 1—14).

Подлинная рукопись, написанная, как это мы увидим из дальнейшего, на русском и латинском языках, до сих пор не найдена. Сохранившийся типографский отиск „Таблиц“ является вариантом работы на латинском языке.

Первая из внесенных Ломоносовым в „Таблицы“ записей сделана 13 марта, последняя — 16 сентября 1759 г. Так как весь текст „Таблиц“ представляет собой лишь записи наблюдавшихся ученым величин колебаний центроскопического маятника, то и временем их составления следует считать период между указанными числами.

Часть „Таблиц“, содержащая записи наблюдений с 13 марта по 30 апреля 1759 г. включительно, опубликована самим Ломоносовым во втором „Присокуплении“ к его „Рассуждению о большей точности морского пути“, названном ученым „Наблюдения перемен отвеса, показывающих центр, к которому падающие тела стремятся“ (настоящий том, стр. 178—186 и 302—317). Полный текст „Таблиц“ после первого их печатания в 1763 г. публикуется впервые.

Работа воспроизводится на языке оригинала оттиска, т. е. псалатыни.

Имеющиеся в верхней части первого листа „Таблиц“ латинские тексты переводятся так:

Колебания центроскопического маятника. 1759. Март.							
Дни	Часы	В. З.	С. Ю.	Дни	Часы	В. З.	С. Ю.

В этих текстах на протяжении всей работы изменяются лишь названия месяцев: *martius* — март, *aprilis* — апрель, *maius* — май, *iunius* — июнь, *iulius* — июль, *augustus* — август, *september* — сентябрь.

В графах после цифр и в отдельных строках содержатся латинские сокращения, имеющие такую расшифровку и перевод: *m* — *meridiana*, полуденный, в данной работе это значит дополуночный час; *p* — *postmeridiana*, послеполуденный; в данной работе это значит послеполуденный час. *Idem* — то же.

„Таблицы колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“ являются частью таблиц, составленных Ломоносовым по материалам его более чем шестилетних „центроскопических наблюдений“; эти таблицы должны были быть приложены к написанной им в период между 8 октября 1763 г. и 21 мая 1764 г., но до сих пор не разысканной диссертации „О переменах тягости по земному глобусу“.

Двумя другими приложениями к названной диссертации являются „Таблицы колебаний центроскопического маятника, а также изменений в высоте барометров закрытого и обыкновенного, наблюдавшихся в Петербурге“ и „Таблицы колебаний центроскопического маятника, изменений универсального ртутного барометра, а также металлического, наблюдавшихся в Петербурге“, публикуемые (с указанного типографского оттиска) в настоящем томе (см. стр. 513—661 и 663—708).

Вопросы физической сущности тяжести тел и земного тяготения, в результате многолетнего изучения которых и появилась указанная диссертация Ломоносова „О переменах тягости по земному глобусу“, стали предметом занятий ученого уже с первых лет его творческой деятельности.

Целый ряд теоретических воззрений по этим вопросам был изложен ученым в таких ранних работах, как „Физическая диссертация о различии смешанных тел, состоящем в сцеплении корпускул“, 1739 (ПСС, т. 1, стр. 23—63); „276 заметок по физике и корпускулярной философии“,

1742—1743 (ПСС, т. 1, стр. 103—167); „Заметки о тяжести тел“, 1743—1744 (ПСС, т. 1, стр. 237—251); „О тяжести тел и об извечности первичного движения“, 1748 (ПСС, т. 2, стр. 195—203).

Интереснейшие мысли насчет физической природы тяжести тел были высказаны Ломоносовым в его известном письме от 5 июля 1748 г. Леонарду Эйлеру, в котором им был впервые сформулирован закон сохранения материи и движения (ПСС, т. 2, стр. 169—193).

Некоторые из положений Ломоносова, изложенных в названных работах, а особенно в письме Леонарду Эйлеру и в написанной в 1758 г. диссертации „Об отношении количества материи и веса“ (ПСС, т. 3, стр. 349—371), получили дальнейшее развитие в опубликованном им в 1760 г. „Рассуждении о твердости и жидкости тел“ (ПСС, т. 3, стр. 377—409).

Приведенный здесь перечень работ, в которых Ломоносов в той или иной мере касался тяжести тел и земного тяготения, показывает, что изучением указанных вопросов он занимался почти всю свою жизнь.

Наряду с разработкой теоретической стороны вопроса с начала 50-х годов XVIII в. Ломоносов стал заниматься и экспериментальными исследованиями земного тяготения. Первой известной его работой в этой области явилось создание в 1749 г. конструкции универсального барометра, посредством которого можно было определять силы притяжения Солнца и Луны и наблюдать „изменение веса во всех телах“ (ПСС, т. 2, стр. 327—337).

17 августа 1752 г. Ломоносов продемонстрировал в Академическом собрании „снабженное описанием изображение инструмента для наблюдения изменений всемирного тяготения, с тем, чтобы академическая Канцелярия позаботилась об изготовлении инструмента согласно этому рисунку“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 275).

Хотя ни упомянутое изображение инструмента, ни его описание до сих пор не найдены, нет сомнения, что это была усовершенствованная конструкция того же универсального барометра.

Изготовленные по этому изображению и описанию в Инструментальной палате Академии Наук два прибора „для наблюдения изменений всемирного тяготения“ были установлены один в помещении Конференции Академии Наук, другой — в доме Ломоносова, где с их помощью ученый и начал вести наблюдения.

Направляя в начале 1757 г. в Академию Наук рапорт о своих работах, выполненных в 1756 г., Ломоносов писал: „...сделал четыре новоизобретенные мною пендула [маятника], из которых один медный, длиною в сажень, однако служит через механические стрелки против такого, который бы был величиною с четвертью на версту. Употребляется к тому, чтобы узнать, всегда ли с Земли центр, притягающий к себе тяжкие тела, стоит неподвижно или перемещает место“ (Биярский, стр. 314).

Конструкцию своего маятника с „механическими стрелками“, позволяющими увеличивать чувствительность инструмента, а следовательно, и точность производимых с его помощью измерений в 17 раз, Ломоносов впоследствии описал в „Рассуждении о большей точности морского пути“, где, кроме этого, дано также и изображение инструмента (см. настоящий том, стр. 169—170, 284—287).

В протоколе Академического собрания 15 сентября 1757 г. записано, что Ломоносов „сделал... предложение сконструировать маятник, подобный тому, который находится у него дома, для производства опытов по вопросу об изменении центра тяжести, и поместить его в Академии, чтобы мы могли благодаря ему получать более верные представления об опытах, которые предстоит произвести“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 391).

Эти строки показывают, таким образом, что один из изготовленных Ломоносовым в 1756 г. маятников был им установлен у себя дома и с его помощью он в то время уже производил опыты по измерению центра тяжести и что такие же опыты ученый намеревался поставить и в стенах Академии Наук, предлагая сконструировать для этого подобный же маятник.

Как подвигалась вперед работа Ломоносова, можно судить по тому, что еще до указанного предложения об изготовлении нового маятника, а именно 21 мая 1757 г., он высказал в Академическом собрании согласие произнести речь на тему „Способ исследования изменения центра тяжести вместе с новой теорией вращательного движения Земли и прочих планет“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 381). Получить необходимые для данной работы материалы он мог, безусловно, лишь в результате многочисленных измерений с помощью своего маятника величины изменения центра тяжести Земли.

Менее чем через полтора месяца после этого — 30 июня 1757 г. — Ломоносов сделал в Академическом собрании другое предложение: объявить задачу на тему „Изменчиво ли направление тяжести“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 384). Нет никакого сомнения в том, что и эта тема появилась у Ломоносова в результате его многочисленных опытов со своим маятником.

Начиная с 13 марта 1759 г., ученый стал регулярно вести записи показаний отклонения маятника по направлениям восток — запад и север — юг. Уже к началу мая 1759 г. наблюдения позволили ему сделать ряд выводов, касающихся земного тяготения, которые он и изложил в прочитанном им 8 мая в публичном собрании Академии Наук „Рассуждении о большей точности морского пути“.

Излагая в третьей главе третьей части „Рассуждения“ причины, порождающие морские приливы и отливы, он объясняет их тем, что окружающая нашу планету тяготительная материя отстает в своем

движении от поступательного движения Земли, и потому сила притяжения на земной поверхности, находящаяся на передней части орбиты, больше, чем на задней. Этим, по Ломоносову, объясняется и вращение Земли вокруг собственной оси, и явление морских приливов и отливов, и изменение силы тяжести по направлению в разное время суток.

Считая, очевидно, необходимым подтвердить свои выводы лично выполненными наблюдениями, Ломоносов приложил к „Рассуждению“ указанные выше записи собственноручно произведенных измерений отклонения маятника по направлению во времени, доведенные до 30 апреля 1759 г., сведя их в специальную таблицу.

Помимо таблицы, Ломоносов привел в этой работе, о чем уже было сказано выше, и описание своего маятника с „механическими стрелками“, с его изображением. „Сего великого пендула наблюдая движения, — писал Ломоносов, — приметил я нарочито правильные перемены, которые от востока к западу чувствительнее, нежели от севера к полудни бывают“ (настоящий том, стр. 170, 286—287). Этот вывод, сделанный ученым из своих наблюдений, и подтверждался приложенной к „Рассуждению“ таблицей.

Продолжая начатые 13 марта наблюдения за отклонениями маятника по направлению во времени и после использования их результатов для объяснения изложенных в „Рассуждении о большей точности морского пути“ причин вращения Земли и образования приливов и отливов, Ломоносов производил их почти каждый день вплоть до 16 сентября 1759 г.

По неизвестной нам причине Ломоносов не пользовался во время этих наблюдений построенным им еще в 1752 г. универсальным барометром, хотя последний был специально предназначен для определения изменений величины силы тяжести.

Дополненная результатами наблюдений за время с 1 мая по 16 сентября 1759 г. таблица колебаний центроскопического маятника из „Рассуждения о большей точности морского пути“ и составила публикуемые „Таблицы колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“.

Поскольку в дальнейшем „Таблицы“ оказались тесно связанными с другими упоминавшимися выше таблицами Ломоносова, относящимися к проводившемуся им изучению „изменения центра тяжести“, то тесно связанной с последними оказалась и дальнейшая их история (см. примечания к работам 17 и 18 настоящего тома, стр. 805—808 и 808—816).

„Таблицы колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“, как ни одно из других известных до сего времени исследований Ломоносова, показывают, насколько целеустремлен, настойчив и трудолюбив был великий ученый в научной работе. Начав 13 марта записывать показания своего маятника, он не отвлекался в дальнейшем от этой работы почти ни на один день, вплоть до самого ее окончания, т. е. до 16 сентября.

В „Таблицах“ имеются перерывы лишь в те дни, когда ученый болел, либо отлучался из города. Достоинство особого внимания и то обстоятельство, что в течение каждого дня им производилось в среднем 6 наблюдений. В течение многих дней производились наблюдения до 8—9 раз, а в некоторые — до 11 и даже 13 и 14 раз. Так, 28 апреля, например, наблюдения * за отклонением маятника в направлениях восток—запад и север—юг производились Ломоносовым в 4 ч. 45 м., 6 ч., 7 ч., 8 ч. 15 м., 10 ч. 30 м. и 12 ч. до полудня и в 2 ч., 3 ч., 4 ч., 5 ч., 6 ч. 30 м., 8 ч., 9 ч. и 10 ч. после полудня, т. е. 14 раз в течение одного дня.

Все наблюдения производились Ломоносовым лично. Если вспомнить, что в это же самое время он выполнял множество других научных работ, регулярно присутствовал на заседаниях Ученого собрания и Канцелярии Академии Наук, руководил своей Усть-Рудицкой фабрикой и мозаичной мастерской, то иначе, как поразительными, его трудолюбие и внимание к этой работе назвать нельзя.

17

[ТАБЛИЦЫ КОЛЕБАНИЙ ЦЕНТРОСКОПИЧЕСКОГО МАЯТНИКА, А ТАКЖЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ВЫСОТЕ БАРОМЕТРОВ ЗАКРЫТОГО И ОБЫКНОВЕННОГО, НАБЛЮДАВШИХСЯ В ПЕТЕРБУРГЕ]

(Стр. 513—661)

Печатается по типографскому оттиску, по которому публикуется и предыдущая (стр. 489—512) работа (Библиотека Академии Наук СССР, IV L /22-а/, стр. 15—77).

Данные „Таблицы“ составляют вторую часть указанного типографского оттиска.

Имеющиеся в верхней части первого листа „Таблиц“ латинские тексты переводятся так:

Колебания центроскопического маятника				1759		Высоты барометров	
				сентябрь			
Дни	Часы	В. З.	С. Ю.	Высота закрытого барометра	Темпе- ратура на барометре	Приведен- ные высоты	Высота обыкновен- ного баро- метра

Как и в предыдущих „Таблицах“, здесь меняются только названия месяцев. Кроме уже упоминавшихся выше и снабженных переводами (настоящий том, стр. 801), здесь встречаются такие латинские названия ме-

сязев: october — октябрь, november — ноябрь, december — декабрь, januaris — январь, februaris — февраль.

Расшифровку и перевод латинских условных сокращений, имеющихс в этих „Таблицах“, см. в примечаниях к предыдущей работе (стр. 801).

Первая запись „Таблиц“ сделана 17 сентября 1759 г., последняя — 16 мая 1763 г.

В примечаниях к предыдущей работе уже указывалось, что, несмотря на наличие у Ломоносова к 1759 г. (т. е. ко времени проведения его наблюдений за изменениями силы тяжести) специально предназначенного для этой цели универсального барометра, в своих экспериментах, связанных с наблюдениями, ученый его почему-то не использовал.

Неизвестно точно, когда (либо в 1758 г., либо в течение первых четырех месяцев, до 8 мая, 1759 г.) Ломоносовым был сконструирован другой, так называемый закрытый, барометр, служивший для тех же целей.

Отличие этого барометра от обычного ртутного состояло в том, что нижний конец трубки с резервуаром, несущим в себе ртуть, был заключен в герметически закрытый стеклянный сосуд, установленный в другой сосуд, наполненный водой со льдом. Такое устройство барометра позволяло определять с его помощью не атмосферное давление, а упругость воздуха, заключенного в сосуде.

Для увеличения чувствительности барометра верхний конец его трубки был изогнут под углом примерно в 45° , что позволяло сделать шкалу более растянутой, а следовательно, и более легко читаемой, нежели в обычных барометрах с прямой вертикальной трубкой.

Одновременно с установленным таким образом барометром, в сосуд с водой и тающим льдом был опущен обычный ртутный барометр, открытый конец которого находился над уровнем воды. По этому барометру во время наблюдений за изменениями высоты ртутного столба закрытого барометра определялось атмосферное давление.

Наличие в сосуде с опущенными в него двумя барометрами воды с тающим в ней льдом позволяло производить наблюдения при постоянной, всегда равной нулю, температуре. Последняя контролировалась опущенным в сосуд с водой обычным ртутным термометром. Постоянство температуры в сосуде с водой, а следовательно, и в сосуде, защищающем резервуар с ртутью закрытого барометра от воздействий атмосферного давления, позволяло избегать изменения упругости воздуха в сосуде, а это в свою очередь позволяло изменяться высоте ртутного столба в барометре лишь при изменении тяжести самой ртути. Для количественного измерения этих изменений тяжести ртути во времени Ломоносов и намеревался использовать свой закрытый барометр.

Описывая в „Рассуждении о большей точности морского пути“ этот барометр, ученый писал, что с его помощью он намеревался „усмотреть,

не воспоследуют ли в собственной тягости ртути перемены, согласные с переменами вышеписанного отвеса“, т. е. упоминавшегося в примечаниях к предыдущей работе центроскопического маятника.

„Многие неудобности непостоянной погоды, а особливо приспевшая весна, — отмечал Ломоносов, заканчивая описание этого барометра, — не позволили мне увериться о справедливой причине перемен, которые мною примечены. В будущую зиму, повторив опыты, надеюсь быть о том уверен и объявить ученому свету“ (настоящий том, стр. 171, 288—289).

Из этих слов можно видеть, что, построив свой закрытый барометр, Ломоносов произвел с его помощью опыты и „приметил“ какие-то „перемены“ в „тягости“. Однако число этих опытов не дало ему возможности „увериться“ в своих выводах, поэтому он решил их повторить, наметив на будущую зиму. Эти слова были написаны Ломоносовым до 8 мая 1759 г. Упоминаемая в них „будущая зима“ была, следовательно, зимой 1759/60 г.

Стремясь найти ответ на интересовавший его вопрос — „не воспоследует ли в собственной тягости ртути [закрытого барометра] перемены, согласной с переменами“ в колебаниях центроскопического маятника, Ломоносов еще до зимы 1759/60 г., с 17 сентября 1759 г. начал также записывать показания барометров закрытого и спаренного с ним обыкновенного. Показания центроскопического маятника давали при этом величины изменения силы тяжести по направлению; показания закрытого барометра — по величине.

Результаты этих, длившихся затем три года восемь месяцев, наблюдений Ломоносова и составляют публикуемую работу.

В комментируемых „Таблицах“ так же, как и в предыдущей работе, бросается в глаза, прежде всего, поразительная тщательность наблюдений. Как исследования с одним центроскопическим маятником, так и новые наблюдения Ломоносов вел регулярно, изо дня в день. В течение зимних и весенних месяцев 1760 г. (в частности — с 25 февраля по 20 марта, с 22 марта по 5 апреля, 14 и 15 апреля и с 23 апреля по 9 июня) он снова вел наблюдения лишь с одним центроскопическим маятником. В это время его закрытый барометр был, очевидно, неисправен. Начиная с 9 июня и вплоть до окончания наблюдений, закрытый барометр вновь ежедневно наблюдался ученым наряду с центроскопическим маятником.

В отдельные дни и даже месяцы Ломоносов совсем не вел записей показаний обоих барометров и термометра. В 1759 г., например, это происходило в период с 10 по 27 ноября; в 1760 г. — в периоды с 14 по 17 и с 19 по 24 февраля, с 1 по 12 марта, с 3 по 9 и с 12 по 30 июня, с 14 июля по 1 августа и с 30 октября по 8 ноября; в 1761 г. — в периоды с 10 по 17 и с 18 по 30 января, с 27 февраля по 4 марта, со 2 по 30 апреля, с 16 мая по 18 июня, с 19 июня по 1 сентября, с 22 октября по 1 ноября и с 17 по 29 ноября; с 23 декабря 1761 г. по 31 мая 1762 г. наблюдения

производились им только 1 раз — 18 января 1762 г.; с 10 июня по 14 декабря 1762 г. и с 5 января по 1 февраля, с 12 по 21 февраля, с 1 по 22 апреля и с 25 апреля по 13 мая 1763 г. — вновь ни разу.

Наибольшее число пропусков падает на 1762 г., так как в течение почти всего этого года Ломоносов, как известно, был болен.

Однако факты свидетельствуют о том, что и во время болезни ученый не забывал о своих центроскопических наблюдениях и заботился об их проведении. Так, будучи тяжело больным, он 28 августа 1762 г. давал указание, чтобы „пендул и барометр, имеющиеся в Конференции для чинения обсерваций, за несостоянием геодезистов, отдать в Университет господину профессору Котельникову“ (Билярский, стр. 568).

Очевидно, С. К. Котельников не смог продолжать наблюдений Ломоносова, так как записи в таблицах, относящиеся к этому времени, отсутствуют. Возобновляются они лишь в декабре того же года, когда ученый вновь возвращается после выздоровления к работе.

18

[ТАБЛИЦЫ КОЛЕБАНИЙ ЦЕНТРОСКОПИЧЕСКОГО МАЯТНИКА,
ИЗМЕНЕНИЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО РТУТНОГО БАРОМЕТРА,
А ТАКЖЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО, НАБЛЮДАВШИХСЯ В ПЕТЕРБУРГЕ]
(Стр. 663—708)

Печатается по типографскому оттиску, по которому публикуются и предыдущие (стр. 489—512 и 513—661) две работы (Библиотека Академии Наук СССР, IV L /22-a/, стр. 78—96).

Настоящие „Таблицы“ составляют третью и последнюю часть указанного типографского оттиска.

Как и предыдущие, эти „Таблицы“ печатаются по тексту латинского оригинала оттиска.

Имеющиеся в верхней части первого листа „Таблиц“ тексты в переводе значат:

Колебания центроскопического маятника				1763		Высоты барометров		
				май				
Д	Часы	В. З.	С. Ю.	Наблю- денная высота запаян- ного ба- ро- метра	Темпе- ратура на ба- ро- метре	Приве- денные высоты	Показания универсаль- ного метал- лического барометра	Темпера- тура на баромет- рическом маятнике

Значение имеющихся в таблицах латинских условных сокращений остается тем же, что и в предыдущих работах.

Первая запись „Таблиц“ сделана 17 мая 1763 г., последняя — 16 февраля 1764 г.

В известной „Росписи упражнений сего 1759 года“, приложенной к письму на имя М. А. Воронцова, датированному 30 декабря 1759 г., Ломоносов писал: „2. Вымыслен мною новый универсальный барометр для познания перемены общей тягости, который свое действие имеет. 3. Учинено мною над центроскопическим пендулом, мною же изобретенным, и над помянутым барометром универсальным 2100 наблюдений переменам, в них бывающим, каковые еще нигде в ученом свете не деланы“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 216).

Из этих строк видно, что в 1759 г. Ломоносовым был сконструирован новый универсальный барометр, с помощью которого ученый провел большое число наблюдений.

В чем состояло отличие этого нового барометра от предыдущего, нам не известно. Никаких документальных данных об этом до сих пор не обнаружено.

В протоколе Академического собрания 10 января 1760 г. имеется указание, что Ломоносов предложил „поместить в здании Академии универсальный барометр, ввиду того, что маятник уже приложен, чтобы стала ясной гармония, что также было одобрено“ (Протоколы Конференции т. II, стр. 443).

В работе Ломоносова „Краткое размышление об испарении ртути“, прочитанной ученым в Академическом собрании 7 мая 1761 г., имеются такие строки: „Истинность этого наблюдения становится очевидной в шаре универсального барометра, который поставлен, по моему предложению, как в моем доме, так и в здании Академии“ (ПСС, т. 3, стр. 463).

Из сказанного видно, что сделанное Ломоносовым 10 января 1760 г. предложение об установке его нового универсального барометра в здании Академии к 7 мая 1761 г. было осуществлено и что такой же барометр был установлен в доме ученого.

Относящиеся к 1762—1763 гг. „Химические и оптические записки“ содержат ряд записей, показывающих, что еще и в это время ученый продолжал совершенствовать свой универсальный барометр. Вот эти записи в той последовательности, в которой они внесены Ломоносовым в „Записки“:

„1. NB. У барометра универсального вес = 78 золотников“ (настоящий том, стр. 407).

„115. Новый барометр исправнее старого затем, что переменам от разной теплоты ртути не подвержен“ (настоящий том, стр. 450).

„159. 1) В ф и з и к е о б щ е. Pendula et barometra [маятники и барометры]“ (настоящий том, стр. 456).

К середине мая 1763 г. Ломоносов, повидимому, закончил испытания своего нового универсального барометра, и с 17 числа этого же месяца он включил его, наравне с центроскопическим маятником, в число основных инструментов, с помощью которых им велись наблюдения за изменениями силы тяжести.

Помимо указанного универсального барометра, являвшегося, как и первый, ртутным, Ломоносовым была начата разработка конструкции другого универсального барометра — металлического. Как был устроен этот металлический барометр — не известно. В одной из более поздних работ ученого — „Конспекте важнейших теорем, которыми постарался обогатить естественные науки Михайло Ломоносов“, — имеется краткое описание „машин“, построенной с целью исследовать, постоянна ли тяжесть весо-
мых тел. „Машина“ эта состояла из упругой стальной спиральной пружи-
ны с привешенным к ней грузом в 26 унций. При этом машина „чув-
ствовала и отчетливо показывала на шкале увеличение веса на $\frac{1}{10}$ грана“
(Акад. изд., т. VI, стр. 258—259).

Можно предположить, что указанная „машина“ и была металлическим универсальным барометром.

Прекратив наблюдения с помощью закрытого и обыкновенного барометров и заменив их ртутным и металлическим универсальными барометрами, Ломоносов с 17 мая 1763 г. продолжил свои центроскопические наблюдения, доведя их до 16 февраля 1764 г. Публикуемые „Таблицы“ содержат результаты этих наблюдений ученого.

Еще не закончив своих центроскопических наблюдений, Ломоносов в сентябре 1763 г. пришел к заключению, что результаты, полученные им за четыре с половиной месяца летних наблюдений, дают достаточный материал для того, чтобы на его основании можно было сделать выводы о характере изменений, имевших место в силе тяжести. Поэтому 2 октября 1763 г. Ломоносов в Канцелярии Академии Наук „объявил, что в будущем публичном собрании намерен он говорить речь о переменах тягости на земном глобусе, и требовал о напечатании принадлежащих к той речи наблюдений“ (Биллярский, стр. 617).

Под „принадлежащими к той речи наблюдениями“ ученый имел в виду публикуемые в настоящем томе „Таблицы колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге“, „Таблицы колебаний центроскопического маятника, а также изменений в высоте барометров закрытого и обыкновенного, наблюдавшихся в Петербурге“ и „Таблицы колебаний центроскопического маятника, изменений универсального ртутного барометра, а также металлического, наблюдавшихся в Петербурге“.

Поскольку таблицы последней из названных работ составлялись Ломоносовым и после 2 октября 1763 г., то к моменту опубликования их они были доведены до указанного числа, т. е. до 16 февраля 1764 г.

Результаты наблюдений, выполненных в период с октября 1763 г. по февраль 1764 г., были переданы Ломоносовым в печать несомненно лишь после 16 февраля 1764 г.

В той же записи Журнала Канцелярии Академии Наук от 2 февраля 1763 г. читаем, что Канцелярия постановила эти таблицы „напечатать против публичных академических речей и на той же бумаге“.

Спустя шесть дней, т. е. 8 октября 1763 г., Ломоносов направил в Канцелярию Академии Наук записку следующего содержания: „Приложенные при сем рисунки представляют те инструменты, коими наблюдения чинены, отданные в печать; для того надобно приказать, чтобы были на меди вырезаны“ (Билярский, стр. 617).

Из этой записки следует, что к 8 октября „Таблицы“ уже были отданы в печать и что, кроме них, Ломоносов передал в Канцелярию также чертежи инструментов, „коими наблюдения чинены“. Были ли по этим рисункам в дальнейшем выгравированы доски и производилось ли с них печатание чертежей инструментов, не известно.

Передав в печать таблицы своих центроскопических наблюдений, Ломоносов начал готовить и самую речь „О переменах тягости по земному глобусу“. Об этом свидетельствует запись, имеющаяся в протоколе Академического собрания от 21 мая 1764 г.: „1. Был прочитан приказ его превосходительства и сиятельства президента о том, чтобы, по случаю дня вступления на престол императрицы, состоялась публичная конференция; тотчас же был обсужден вопрос о речах: о чем и кто должен читать. Ломоносов сказал, что у него готова диссертация о возмущении тяжести, к которой относятся таблицы наблюдений, произведенных с его маятником, часть которых уже отпечатана. В недельный срок он принесет эту диссертацию и отдаст ее на суд коллегам. Произнесет он ее на русском языке“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 516).

Таким образом, к 21 мая 1764 г. речь „О переменах тягости по земному глобусу“ была Ломоносовым уже подготовлена. К этому времени напечатаны и часть таблиц, которую он намеревался приложить к речи. Однако до сих пор не известно, почему Ломоносов не выполнил своего обещания в недельный срок передать диссертацию „о возмущении тяжести“ „на суд коллегам“.

Спустя три месяца, 20 августа 1764 г., Ломоносов вновь высказал в Академическом собрании пожелание, „чтобы публичное собрание состоялось после торжеств коронации; на нем он прочитает на русском языке диссертацию о возмущении тяжести“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 523).

Однако в очередном Академическом собрании, состоявшемся 23 августа, рассматривался вопрос об объявлении академической задачи на премию, повтому читать свою диссертацию Ломоносов не смог. Он начал ее чтение на следующем заседании, состоявшемся 27 августа. В протокольной записи об этом говорится: „Ломоносов прочитал начало диссертации, предназначенной для публичного собрания, — о возмущении тяжести“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 525).

Не известно, по каким причинам, но в дальнейшем диссертация Ломоносовым на заседаниях Конференции не читалась. Не произносил он ее и в виде речи в публичном собрании, как это намечалось, а 4 апреля 1765 г. великий ученый умер.

Хранившаяся у Ломоносова дома диссертация „О переменах тягости по земному глобусу“ после его смерти вместе с другими рукописями попала к Г. Г. Орлову, и дальнейшие ее следы потерялись.

Некоторое представление о выводах, к которым пришел Ломоносов на основании своих многолетних центроскопических наблюдений в диссертации, дают упоминания об этой работе, содержащиеся в двух его дошедших до нас рукописях, относящихся к 1764 г. Первой является составленная ученым в январе 1764 г. „Роспись сочинениям и другим трудам советника Ломоносова“, второй — написанный тогда же „Конспект важнейших теорем, которыми постарался обогатить естественные науки Михайло Ломоносов“.

В „Росписи“ по поводу диссертации говорится: „Центроскопические разные инструменты, коими доказывається: 1) что шар земной имеет три центра, из коих третий всечасно переменяется, и оттого все отвесы переменяются; 2) что тягость тел не постоянна и всечасно переменяется; 3) от сих действий происходит движение Земли около центра, прилив и отлив в море и отчасти переменная высота в барометре; также и происхождение ветров оттуду ж много зависит. Сие доказывається многими тысячами метеорологических и новых центрических наблюдений, кои советник Ломоносов начал 1759 года и поныне продолжает“ (Акад. изд., т. VIII, стр. 274).

Во второй — „Конспекте“ — из девяти содержащихся в ней пунктов три последние полностью посвящены вопросу о „перемене тягости“. Вот текст этих пунктов: „7. В «Рассуждении о большей точности морского пути», прочитанном в публичном собрании Академии [1759] года, в § 75 описывается центроскопический маятник и в конце добавлен образчик записей, показывающих его колебания. Производимые до сего дня в течение более пяти лет наблюдения доказали с несомненностью изменения центра тяготения, так как последние: 1) периодичны; 2) приблизительно соответствуют лунным движениям; 3) во всякое время года, при любом состоянии атмосферы, при натопленной и нетопленной печ-

ке, до и после полудня всегда дают при наблюдениях одинаковые периоды.

„8. В той же работе, в § [77] описывается заплавленный барометр, или, если угодно, Амонтонов воздушный термометр. В этом инструменте замечено нечто любопытное, а именно, что изменения высоты ртути (хотя отверстие сосуда запаято наглухо и действие изменчивой тяжести атмосферы вполне исключено) по большей части согласуются с изменениями обыкновенного барометра, что весьма наглядно доказывает, что изменение высоты обыкновенного барометра зависит не только от различного давления атмосферы. Не зависит это и от различной температуры и изменившейся благодаря этому упругости заключенного в сосуде воздуха, так как термометр, находящийся возле или даже внутри сосуда, показывает другое. Кто угодно может проделать этот опыт, запавав наглухо открытое колено барометра. Причина этого явления имеет громадное значение в метеорологических вопросах.

„9. Из того, что установлены бесспорным образом изменения показаний центроскопического маятника и центра, к которому стремятся весомые тела, необходимо следует, что и тяжесть тел непостоянна. Чтобы исследовать это, автор озаботился устройством машины, содержащей упругую стальную спиральную пружину, применяемую в больших часах; по устранении всякого трения, она при нагрузке в 26 унций чувствует и отчетливо показывает на шкале увеличение веса на $\frac{1}{10}$ грана“ (Акад. изд., т. VI, стр. 258—259).

Очевидно, приведенные выше записи Ломоносова, сделанные им на основании многолетних центроскопических наблюдений, послужили основой диссертации о возмущении тяжести. Рукопись диссертации, попав после смерти Ломоносова к Г. Г. Орлову, бесследно исчезла. Предназначавшиеся в качестве приложения к ней таблицы были к апрелю 1765 г. напечатаны в довольно большом по тому времени количестве экземпляров. Об этом свидетельствует рапорт, поданный вскоре после смерти Ломоносова директором (фактором) типографии Академии Наук А. Е. Лыковым в Канцелярию. В нем говорилось: „По ордеру. . . [1]763 года октября 7 дня. . . покойного статского советника господина Ломоносова на публичное Академии Наук собрание, на латинском и российском языках под титулом «О переменах тягости по земному глобусу» напечатано таблиц на обоих языках по 12 листов (по 375 экземпляров). К продолжению же. . . таблиц манускриптов ничего в типографии не имеется. . .“ (Биларский, стр. 744—745).

Через две недели после смерти Ломоносова выяснилась еще одна интересная подробность, относящаяся к этим таблицам. 18 апреля 1765 г. в Канцелярию Академии Наук поступила записка студента-геодезиста Ильи Аврамова, в которой он писал: „В бытность мою при покойном стат-

ском советнике господине Ломоносове . . . приводил в порядок центрические обсервации, чиненные чрез шесть лет, коих таблицы уже и в печать отданы . . . б) делал разные термометрические, манометрические и барометрические разделения" (Биларский, стр. 744).

Из сказанного видно, что одним из ближайших сотрудников Ломоносова, помогавших ему как в приготовлении таблиц к печати, так и в подготовке инструментария, с помощью которого ученый вел свои центроскопические наблюдения, был академический студент И. Аврамов.

После смерти Ломоносова отпечатанные "таблицы" в течение целого года лежали в типографии без всякого движения. Только 22 мая 1766 г. советник Канцелярии Академии Наук, в прошлом один из самых ярых врагов великого ученого, И. И. Тауберт, вспомнив, очевидно, о рапорте Лыкова, обратился в Академическое собрание с запросом, что делать с таблицами Ломоносова (Архив АН СССР, ф. 1, оп. 2, прот. бум. 1766 г., май).

Получив запрос Тауберта, Академическое собрание посвятило обсуждению его два заседания — 26 и 29 мая 1766 г. О том, как они проходили, можно узнать из сохранившихся протокольных записей.

В протоколе заседания 26 мая говорится: „Запиской, присланной из Канцелярии в академическую Конференцию, с приложением одного русского, другого латинского печатных экземпляров ломоносовских таблиц колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге, было запрошено мнение академиков о них. Академики вынесли решение ответить Канцелярии, что этими таблицами почти нельзя пользоваться, если не снабдить их каким-нибудь введением или предисловием; так как академики помнят, что покойный Ломоносов написал его — ведь он показывал его некоторым, — то следует попросить его сиятельство графа Орлова, владельца рукописей Ломоносова, чтобы он взял на себя заботу передать его Академии; в случае, если бы среди других сочинений Ломоносова этого объяснения таблиц случайно не оказалось, следует поручить кому-нибудь из академиков, кому известны замыслы и цель, которую ставил автор при этих своих наблюдениях, составление такого рода предисловия, которое будет, наподобие введения, указывать употребление и пользу этих таблиц в физике. Академики не сомневаются, что эта книжка, снабженная таким предисловием, может иметь сбыт и получить одобрение ученых" (Протоколы Конференции, т. II, стр. 563—564).

С этим согласились все присутствовавшие на заседании, за исключением С. Я. Румовского, который сопровождал протокол припиской о том, что работа Ломоносова „никоим образом не может быть одобрена учеными" (Протоколы Конференции, т. II, стр. 564).

Из протокола Академического собрания 29 мая мы узнаем: „Таблицы колебаний маятника и т. д. покойного Ломоносова подверглись глубокому разбору, и о них были большие споры между академиками. Одни

утверждали, что на такие же наблюдения уже до Ломоносова много труда положил знаменитый Бугер и другие славные своей ученостью мужи во Франции; так как утверждения Ломоносова по этому вопросу явно расходятся с их мнениями, то, возможно, возникнут раздоры; во избежание последних они внесли предложение: лучше упразднить таблицы или, во всяком случае, не публиковать их. Другие высказывались в противоположном смысле: ввиду того, что Академия уже понесла издержки по печатанию этих таблиц, их, во всяком случае, публиковать можно, снабдив их вышепомянутым предисловием или введением, — тем более, что еще не выяснено, кто проявил больше тщательности в этих наблюдениях: Ломоносов или Бугер. Вдобавок, подобные наблюдения не могут не быть полезными для тех, кто пожелал бы дальше заниматься такого рода наблюдениями и сравнивать одни с другими, раз они могут из таблиц Ломоносова, по меньшей мере, узнать, какова разница направления маятника между колебаниями, наблюдавшимися в Петербурге, и другими, наблюдавшимися в Париже. Итак, большинством голосов было решено доложить в Канцелярию о том мнении, которое выразили академики на самой последней Конференции, именно, что таблицы можно публиковать — не официально, от имени Академии, но частным образом, от имени Ломоносова, снабдив их предисловием, которое — вместе с описанием устройства маятника и способа наблюдения, применявшегося Ломоносовым, — содержало бы объяснение пользы этих наблюдений в физике или, по крайней мере, цели, которую поставил себе автор“ (Протоколы Конференции, т. II, стр. 564).

Присутствовавший и на этом заседании Румовский, оказавшись в меньшинстве, протокол не подписал. Несмотря на столь благоприятный исход обсуждения вопроса о судьбе таблиц Ломоносова, выпуск их в свет не состоялся и после заседания Академического собрания. Что было истинной причиной этого, остается нам не известным.

Последнее упоминание таблиц Ломоносова обнаружено в документах, относящихся к 1787 г. В этом году Канцелярией Академии Наук был составлен „Реестр книгам дефектным, драным, мараным и мышами порченным, которые определено, из хранящихся в магазине [складе] выключая, отдать капитану Устинову для продажи в вес“. В числе других изданий значится „Таблиц господина Ломоносова недопечатанных отклонений отвеса указательного на точку тяготения: тетрадей на российском языке на александрийской бумаге — 10 экз., на любской — 300 экз., на латинском языке на александрийской бумаге — 10 экз., на любской — 297 экз.“ (Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 559, л. 385 об.).

Таким образом, пролежав после окончания печатания 22 года на академическом складе, таблицы были отнесены к разряду ненужных изданий и проданы на вес.

В настоящее время известен лишь один, на латинском языке, экземпляр указанных таблиц, хранящийся в Библиотеке Академии Наук СССР, да и тот обнаружен лишь три года тому назад.

Задача, которую поставил перед собой Ломоносов в своих центроскопических наблюдениях, будучи важной и необходимой, оказалась превышающей экспериментальные возможности его времени.

Известно, что вызываемые лунно-солнечным притяжением отклонения отвеса не превышают $0^{\circ}017$ для Луны и $0^{\circ}008$ для Солнца в направлении и соответственно $1/18000000$ и $1/39000000$ в напряжении силы тяжести.

Само собой разумеется, что та аппаратура, которой располагал Ломоносов и которая вообще могла быть изготовлена в его время, не обеспечивала такой точности измерений. Решение этой задачи оказалось возможным только теперь, когда усилиями многих ученых, главным образом советских, она была успешно решена.

Вследствие того, что подлинник оттиска публикуемых таблиц Ломоносова был обнаружен совсем недавно, после выхода в свет второго тома настоящего Полного собрания сочинений М. В. Ломоносова, в последнем имеются утверждения, ставшие теперь уже фактически неверными.

На стр. 677 этого тома, в примечаниях к работе „Проект конструкции универсального барометра“, говорится: „Сведений о том, производились ли Ломоносовым с помощью его универсального барометра измерения так называемой приливообразующей силы, т. е. силы притяжения воды в морях и океанах Луной и Солнцем, не сохранилось“.

На стр. 678, в примечаниях к работе „План опытов с универсальным барометром“, эта мысль повторяется: „В публикуемой заметке Ломоносовым изложен план проведения испытаний своего универсального барометра. Высказываемые в ней предположения должны были, по мысли Ломоносова, подтвердиться при испытании инструмента. Никаких сведений о том, производил ли Ломоносов предполагаемые опыты и каких результатов он добился, пока не обнаружено“.

Находка публикуемых таблиц Ломоносова подает надежду на то, что может быть отыскана и упоминавшаяся выше рукопись его диссертации „О переменах тягости по земному глобусу“. Если последняя будет обнаружена, то она, вместе с печатаемыми таблицами, позволит до конца раскрыть результаты, которых достиг в этой работе ученый.



СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- АН — Академия Наук.
- Акад. изд. — Сочинения М. В. Ломоносова, тт. I—VIII, СПб.—Л., Изд. Академии Наук, 1891—1948.
- Биярский — Материалы для биографии Ломоносова. Собраны экстраординарным академиком П. Биярским. СПб., 1865.
- Будилович — А. С. Будилович. Ломоносов как писатель. СПб., 1871.
- Ломоносов, II — Сборник статей и материалов, т. II, М.—Л., Изд. АН СССР, 1946.
- Ломоносов, III — То же, т. III, М.—Л., Изд. АН СССР, 1951.
- Материалы — Материалы для истории имп. Академии Наук, тт. I—X, СПб., 1885—1900.
- Меншуткин — Б. Н. Меншуткин. Труды М. В. Ломоносова по физике и химии. М.—Л., Изд. АН СССР, 1936.
- Модзалевский — Рукописи Ломоносова в Академии Наук СССР. Научное описание. Составил Л. Б. Модзалевский. М.—Л., Изд. АН СССР, 1937.
- Пекарский — История имп. Академии Наук в Петербурге Петра Пекарского, тт. I—II, СПб., 1870—1873.
- Протоколы
- Конференции — Протоколы заседаний Конференции Академии Наук с 1725 по 1803 год, тт. I—IV, СПб., 1897—1911.
- ПСС — М. В. Ломоносов, Полное собрание сочинений, Изд. АН СССР, т. 1, М.—Л., 1950; т. 2, 1951; тт. 3, 6, 7, 1952.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИЧНЫХ ИМЕН¹

А в р а м о в, Илья (ум. в 1770 г.), геодезист, студент АН, ученик Ломоносова — 813, 814.

/А м о н т/ — см. Амонтон, Гийом.

А м о н т о н /Амонт/, Гийом (Amontons, Guillaume, 1663—1705), французский физик — 813.

А н д р е й, А н д р ю ш к а — см. Никитин, Андрей.

А р а г о, Доминик-Франсуа (Arago, Dominique François, 1786—1853), французский астроном, физик и политический деятель — 770.

/А р и с т а р х С ам и й с к и й/ — см. Аристарх Самосский.

А р и с т а р х С ам о с с к и й /С ам и й с к и й/ (конец IV в.—первая половина III в. до н. э.), древнегреческий астроном — 371.

Б а р к о в, Иван Семенович (1732—1768), переводчик и студент АН — 760.

Б е л я е в, Иван Иванович (1710—1788), мастер-оптик Инструментальной палаты АН — 738, 739, 741, 796, 797.

Б е р г м а н, Тоберн-Олоф (Bergman, Tobern Olof, 1735—1784), шведский химик и минералог — 772.

Б е р н г, Витус (Иван Иванович, 1680—1741), русский мореплаватель, капитан-командор, именем которого назван пролив между Азией и Северной Америкой — 753.

Б е р к о в, Павел Наумович (род. в 1896 г.), доктор филологических наук — 760, 799.

Б и л я р с к и й, Петр Спиридонович (1817—1867), языковед-славист, академик — 733, 741, 742. „Материалы для биографии Ломоносова“ — 720, 731, 733, 736, 740—742, 761—763, 767, 789, 790, 802, 808, 810, 811, 813, 814, 817.

Б о й л ь, Роберт (Boyle, Robert, 1627—1691), английский физик и химик — 745.

Б о р о в с к и й, Яков Маркович (род. в 1896 г.), доктор филологических наук — 189, 345, 467, 473.

Б р а г е, Тихо де (Brahe, Tycho de, 1546—1601), датский астроном — 725, 774.

¹ Указатель составлен Г. Э. Мацкиным. Страницы, относящиеся к Приложениям, даны курсивом. В косых скобках приведены имена в написании Ломоносова, отличающиеся от принятого в настоящее время.

Браун, Иосиф-Адам (1712—1768), профессор философии АН — 736, 741, 742, 760.

Бредихин, Федор Александрович (1831—1904), астроном, академик — 771.

Брюс, Яков Вилимович (1670—1735), сподвижник Петра I, генерал-фельдцейхмейстер, ученый и дипломат — 786. „Книга мирозрения, или мнение о небесно-земных глобусах и их украшениях Христиана Гюенса“ — 786.

Бугер, Пьер (Bouguer, Pierre, 1698—1758), французский математик и астроном — 786, 815. „Оптический трактат о градации света“ — 786.

Будилович, Антон Семенович (1846—1908), филолог, член-корреспондент АН. „Ломоносов как писатель“ — 777, 793, 817.

Вавилов, Сергей Иванович (1891—1951), физик и историк науки, академик, президент АН СССР — 113, 733, 760, 799. „Ночезрительная труба М. В. Ломоносова“ — 729; „Оптические воззрения и работы М. В. Ломоносова“ — 787.

Василий Великий или Каппадокийский (329—378), церковный писатель — 372, 374, 376. „Беседы на шестоднев“ — 372.

Верньер, Пьер (Vernier, Pierre, 1580—1637), изобретатель приспособления для точного отсчета величин по делениям шкалы в измерительных приборах — 748.

Вольф, петербургский купец середины XVIII в. — 11.

Воронцов, Михаил Ларионович (1714—1767), государственный

деятель, в 1758—1763 гг. — канцлер — 809.

Врангель, Фердинанд Петрович (1796—1870), адмирал, исследователь Северного Ледовитого и Тихого океанов — 753.

Гадлей, Джон (Hadley, John, 1670—1744), английский астроном и математик, президент Лондонского королевского общества — 746. Гадлеев квадрант — 127, 133, 137, 144—146, 193, 229, 233, 413, 741, 748; Гадлеев инструмент — 213; Гадлеев октант — 433, 746.

Галлей, Эдмунд (Halley, Edmund, 1656—1742), английский астроном — 729, 765, 769. „Кометография“ — 110, 729; „Синopsis астрономии комет“ — 729.

Ганандер /Ганандр/, Генрик (Ganander, Henricus, 1735—1784), шведский естествоиспытатель и химик. „Лапландская грамматика“ — 454, 789.

/Ганандр/ — см. Ганандер, Генрик.

Гаррисон, Джон (Harrison, John, 1693—1776), изобретатель хронометра — 746.

Гаусс, Карл-Фридрих (Hauss, Karl Fridrich, 1777—1855), немецкий математик — 753.

Гебенштрейт, Иоганн-Христиан (1720—1795), профессор ботаники АН — 741.

Гевелий, Ян (Heweljus, Jan, 1611—1687), польский астроном, составитель первых точных лунных карт и каталога положений 1564 звезд — 778.

/Гейнзий/ — см. Гейнсиус, Готфрид.

Гейнсийс /Гейнзий/, Готфрид (Heinsius, Gottfrid, 1709—1769), профессор астрономии АН — 718—729. „Описание в начале 1744 года явившиеся кометы“ — 717—721, 723, 724.

Геродот Галикарнасский (Herodoti Halicarnassei, ок. 484—425 гг. до н. э.), древнегреческий историк — 458, 791. „История, или девять книг истории, называемых музами“ — 791.

Гершель, Вильям (Фридрих-Вильгельм) (Herschel, Frederick William, 1738—1822), английский астроном, с 1789 г. почетный член Петербургской АН — 770, 798, 799.

Гильберт или Джильтберт, Уильям (Gilbert или Gylberde, William, 1544—1603), английский физик — 753. „О магните“ — 753.

/Гир/ — см. Лагир, Филипп.

/Грегор, Григори/ — см. Грегори, Джемс.

Грегори /Грегор, Григори/, Джемс (Gregory, James, 1638—1675), шотландский математик и астроном — 452, 475, 477, 483, 487, 724, 729, 781, 784, 794, 799. Григорианская труба — 11, 16, 17, 19, 21, 365, 407, 414, 424, 445, 452, 784, 792. „Элементы физической и геометрической астрономии“ — 729; „Новое развитие оптики“ — 799.

Гришка — см. Ефимов, Григорий.

Гришов, Августин-Нафанаил (1726—1760), профессор астрономии АН — 364, 730, 735, 737, 741.

/Гугений/ — см. Гюйгенс, Христиан.

Гюйгенс /Гугений/, Христиан (Huygens, Christian, 1629—1695), голландский математик, астроном и физик — 467, 760, 786, 793. „Космофеор или предположение о небесных телах и об их устройстве“ — 786.

Дамаскин, Иоанн /Дамаскин святой/ (конец VII в. — ок. 754 г.), церковный писатель — 373. „Опасное издание православных веры“ — 373.

/Дамаскин святой/ — см. Дамаскин, Иоанн.

Двигубский, Иван Алексеевич (1771—1839), естествоиспытатель, профессор Московского университета. „Новый магазин естественной истории“ — 793.

/Делагир, де ла Гир/ — см. Лагир, Филипп.

/де ла Каллье/ — см. Лаккайль, Никола-Луи.

/де л'Иль/ — см. Делиль, Жозеф-Никола.

Делиль /де л'Иль/, Жозеф-Никола (De l'Isle, Joseph Nicolas, 1688—1768), французский астроном, профессор астрономии АН с 1726 по 1747 гг. — 29, 364, 726, 727.

Денн, Самюэль (Dunn, Samuel, ум. в 1794 г.), английский математик и астроном — 772.

Дове, Генрих-Вильгельм (Dove, Heinrich Wilhelm, 1803—1879), немецкий метеоролог — 756.

/Доланд/ — см. Доллонд, Джон.

Доллонд /Доланд/, Джон (Dollond, John, 1706—1763), английский оптик — 452, 455.

Доппельмайер, Иоганн-Габриель (Doppelpmaierus, Johann

Gabriel, 1671—1750), немецкий математик — 12. „Новый звездный атлас... согласно гипотезе Николая Коперника и отчасти Тихо де Браге“ — 725.

/Ейлер/ — см. Эйлер, Леонард.

Екатерина II (1729—1796), императрица — 790, 791, 798.

Елизавета Петровна (1709—1761), императрица — 759.

Ефимов, Григорий /Гришка/, „мастеровой человек“ домашней мастерской Ломоносова — 426, 432, 462, 785, 797.

Иванов, Дмитрий, столяр домашней мастерской Ломоносова — 797.

Игнат — см. Петров, Игнат.

/Кассин, Кассиний/ — см. Кассини, Джованни-Доменико.

Кассини /Кассин, Кассиний/, Джованни-Доменико (Cassini, Giovanni Domenico, 1625—1712), итальянский астроном, работавший во Франции, директор Парижской обсерватории — 338, 766.

Кастро, Жан де (Castro, Jean de, 1500—1548), португальский путешественник — 751.

Кельрейтер, Иосиф-Теofil (1733—1806), адъюнкт АН по ботанике, с 1761 г. почетный член АН — 741, 760.

Кеплер, Иоганн (Kepler, Johann, 1571—1630), немецкий астроном — 104, 335, 372, 717.

Кирюшка — см. Матвеев, Кирилл.

Клавдиан /Клавдиян/, Клавдий (ок. 365—ок. 408), римский поэт — 376. „Против Руфина“ — 768.

/Клавдиян/ — см. Клавдиан, Клавдий.

Клеант /Клеанф/ (середина III в. до н. э.) — 371.

/Клеанф/ — см. Клеант.

Клинкенберг, Дирк (Klinkenberg, Dirk, 1709—1799), голландский астроном — 720.

Козицкий, Григорий Васильевич (ум. в 1775 г.), переводчик, адъюнкт АН, с 1767 г. почетный член АН — 742.

Колотошин, Алексей Иванович (род. в 1732 г.), мастер Инструментальной палаты АН — 426, 431, 432, 451, 462, 741, 779, 785, 797.

Коперник, Николай (Kopernick, Mikołaj, 1473—1543), польский астроном, основатель гелиоцентрической системы — 371, 372, 725.

Кортацци, Иван Егорович (1837—1903), астроном, директор Николаевской морской обсерватории — 755.

Котельников, Семен Кириллович (1723—1806), профессор высшей математики АН, с 1797 г. почетный член АН — 736, 741, 760, 808.

Красильников, Андрей Дмитриевич (1705—1773), адъюнкт Географического департамента АН — 364, 365, 762, 769, 770.

Крафт, Георг-Вольфганг (1701—1754), профессор математики и физики АН, с 1744 г. почетный член АН — 29, 97, 726—728.

Крузенштерн, Иван Федорович (1770—1846), адмирал, руководил первым русским кругосветным плаванием — 753.

/Кузнец/ — см. Филиппов, Михаил.

Купфер, Адольф Яковлевич (1799—1865), физик и минералог, академик — 753.

Курганов, Николай Гаврилович (1726—1796), астроном, профессор Морского шляхетного кадетского корпуса — 364—366, 762, 769, 770.

Лагир /Гир, Делагир, де ла Гир/, Филипп де (de Lahire, Philippe, 1640—1718), французский астроном, физик и геометр — 165, 275, 335, 336.

Лакайль /де ла Каллье, Лакаль/, Никола-Луи де (de la Caille, Nicolas Louis, 1713—1762), французский астроном — 366, 774, 787. „Солнечные таблицы“ — 774; „Основания астрономии, утвержденные наблюдениями Солнца и звезд“ — 787; „Элементарные уроки геометрической и физической астрономии“ — 787.

/Лакаль/ — см. Лакайль, Никола-Луи.

Лаланд, Жозеф-Жером-Франсуа де (de la Lande, Joseph Jérôme le François, 1732—1807), французский астроном — 739. „Астрономическая библиография с историей астрономии“ — 739.

Ламберт, Иоганн-Генрих (Lambert, Johann Heinrich, 1728—1777), немецкий математик, физик и астроном — 739. „О применении математики“ — 739.

/Лев Премудрый/ — см. Лев VI Мудрый.

Лев VI Мудрый /Лев Премудрый/ (886—912), византийский император — 401, 778.

Лейпольд /Леопольд/, Якоб (Leupold, Jacob, 1674—1727), немец-

кий механик и инженер — 451, 788. „Зрелище машин“ — 788.

Лейтман, Иоганн-Георг (1667—1736), профессор механики и оптики АН — 477, 799.

/Леопольд/ — см. Лейпольд, Якоб.

Лисянский, Юрий Федорович (1773—1837), мореплаватель, участник первой русской кругосветной экспедиции — 753.

Литке, Федор Петрович (1797—1882), адмирал, президент АН (1864—1882) — 753.

Лонгомонтан, Христиан-Северин (Longomontanus, Christian Severin, 1564—1647), шведский астроном — 717.

Лыков, Артемий Евстафьевич (1724—1800), фактор Типографии АН — 767, 813, 814.

Любимов, Николай Алексеевич (1830—1897), физик, профессор Московского университета — 770. „Ломоносов как физик“ — 771.

Малафеев, Орест Иванович, минский оптик и астроном-любитель первой половины XIX в. — 800.

Манфредди, Эстанио (Manfredi, Eustanio, 1674—1739), итальянский астроном — 338, 765, 766. „Астрономические таблицы для эфемерид и небесных наблюдений“ — 766; „Введение в эфемериды“ — 766.

Матвеев, Кирилл /Кирюшка/, „мастерской человек“ домашней мастерской Ломоносова — 426, 432, 463, 785, 797.

Медлер, Иоганн-Генрих (Mädler, Johann Heinrich, 1794—1894), немецкий астроном, в 1840—1865 гг. профессор Дерптского универси-

тета. „История астрономии с древнего до нового времени“ — 769.

Меншуткин, Борис Николаевич (1874—1938), химик и историк химии, исследователь наследия М. В. Ломоносова, член-корреспондент АН СССР — 383. „Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова“ — 744, 760, 799; „Труды Ломоносова по физике и химии“ — 744, 817.

Меран, Жан-Жак де (Mairan, Jean Jacques d'Ourtous de, 1678—1771), французский физик, с 1734 г. почетный член Петербургской АН — 27, 68, 69, 720, 726. „Физический и исторический трактат о северном сиянии“ — 107, 726.

Миллер, Герард-Фридрих (Федор Иванович), (1705—1783), профессор истории и конференц-секретарь АН — 729, 736, 741, 767, 775, 794.

Митчел, Андре (Mitchell, André, 1757—1835), английской адмирал — 747.

Модзалевский, Лев Борисович (1902—1948), литературовед и историк — 760, 799. „Рукописи Ломоносова в Архиве Академии Наук СССР“ — 775, 817.

Найт /Нейт/, Годвин (Knight, Godwin, ум. в 1772 г.), доктор медицины — 150.

/Ньютон/ — см. Ньютон, Исаак.

/Нейт/ — см. Найт, Годвин.

Никита Сиракузинец, астроном древнего мира — 371.

Никитин /Андрей, Андрюшка/, Андрей, „мастерской человек“ домашней мастерской Ломоносова — 427, 432, 445, 462, 785, 797.

/Ноний/ — см. Ноннус, Петр.

Нониус /Ноний/ или Нуньес, Петр (Nonius, Petrus, род. в 1492 г.), португалец, изобретатель приспособления для измерения углов — 136, 211, 748.

Ньютон /Невтон/, Исаак (Newton, Isaac, 1643—1727), английский физик, математик и философ — 47, 62, 68, 81, 98, 99, 100, 104, 107, 372, 442, 460, 475, 477, 483, 720, 737, 745, 787, 784, 793, 794, 799. Труба невтонианская — 407, 414, 423, 424, 428, 445, 452, 467.

Орлов, Александр Яковлевич (1880—1954), астроном, член-корреспондент АН СССР. „Результаты юрьевских... наблюдений над лунно-солнечными деформациями Земли“ — 755.

Орлов, Григорий Григорьевич (1734—1783), генерал-аншеф — 790, 872—874.

Павел, по христианским сказаниям — один из апостолов Иисуса Христа — 374.

Пекарский, Петр Петрович (1827—1872), историк, академик — 742. „История АН“ — 731, 740, 742, 792, 817.

Перевощиков, Дмитрий Матвеевич (1790—1880), астроном и математик, академик — 770. „Труды Ломоносова по физике и физической географии“ — 770.

Петр Великий — см. Петр Первый.

Петров, /Игнат/ Игнат, „мастерской человек“ домашней мастерской Ломоносова — 426, 431, 462, 785, 797.

Петр Первый (1672—1725), император — 487, 744, 798.

Петр Третий (1728—1762), император — 487, 798.

Плиний (Старший) Секунд, Гай (С. Plinius Secundus, 23—79), римский ученый и писатель — 129, 197, 747. „Естественная история“ — 747.

Поп, Александр (Pope, Alexander, 1688—1744), английский поэт. „Опыт о человеке“ — 773.

Попов, Никита Иванович (1720—1782), профессор астрономии АН — 363, 364, 730, 737, 741, 760, 763, 781, 785.

Птоломей /Птоломей/, Клавдий (П. в. н. э.), древнегреческий математик, астроном и географ — 372, 774.

/Птоломей/ — см. Птоломей, Клавдий.

Разумовский, Кирилл Григорьевич (1728—1803), граф, гетман Украины, президент АН — 763, 798.

Райт, Эдвард (Wright, Edward, 1560—1640), английский навигатор и картограф — 749.

Розенберг, Фридрих, мастер Переплетной палаты АН — 797.

Розенган, Иоганн-Христиан, комиссар Книжной палаты АН — 718, 719.

Румовский, Степан Яковлевич (1734—1812), профессор астрономии АН — 363, 731, 736, 737, 741, 760, 763, 768, 771, 814, 815. „Изъяснение наблюдений по случаю явления Венеры в Солнце, в Селенгинске учиненных“ — 771.

Сальвиус (Salvius), стокгольмский издатель — 454, 789.

Сальхов, Ульрих-Христофор (1722—1787), профессор химии АН — 760.

Сарычев, Гавриил Андреевич (1763—1831), адмирал, гидрограф — 753.

Симонов, Иван Михайлович (1794—1855), астроном, профессор Казанского университета, участник первой русской экспедиции в Антарктику — 753.

/Скорт/ — см. Шорт, Джемс.

Соколов, Федор Кондратьевич (ум. в 1786 г.), переводчик АН — 323, 759.

Стефанус, Генрих, издатель сочинений Геродота — 791.

Сухомятинов, Михаил Иванович (1828—1901), историк русской литературы, академик — 771.

Тауберт, Иван Иванович (Иоганн-Каспар) (1717—1771), адъютант АН по истории, советник Канцелярии АН — 763, 814.

Тирютин Филипп Никитич (род. в 1728 г.), мастер Инструментальной палаты АН — 796, 797.

Толстой, Никита Алексеевич (род. в 1917 г.), доктор физико-математических наук — 786.

Трубецкой, Никита Юрьевич (1699—1767), князь, генерал-прокурор Сената — 718, 719.

Устинов, Демид, капитан при Книжной лавке АН — 815.

Фарварсон /Фархварсон/ (Fargwarson, Henry), Андрей Данилович (ум. в 1739 г.), профессор Морской академии — 364.

/Фархварсон/ — см. Фарварсон, Андрей.

Феофилов, Петр Петрович (род. в 1915 г.), доктор физико-математических наук — 786.

Филиппов /кузнец/, Михаил, кузнец домашней мастерской Ломоносова — 426, 464, 785, 797.

Филипп III Испанский (1598—1621), испанский король — 745.

Филолай (Philolaus, V—IV вв. до н. э.), ученик древнегреческого философа и математика Пифагора — 371.

Фицро (Фиц-Рой), Роберт (Fitzroy, Robert, 1805—1865), английский гидрограф и метеоролог — 756.

Фишер, Иоганн-Эбергард (1697—1771), профессор истории и древностей АН — 760.

Фонтенель, Бернар де (Fontenelle, Bernard, Le Bovier de, 1657—1757), французский писатель. „Разговоры о множестве миров“ — 773.

Фуши, Жан-Поль де (Fouchy, Jean Paul, Grand Jean de, 1707—1788), французский астроном, член Парижской Академии наук и с 1751 г. постоянный ее секретарь — 748.

Хромов, Сергей Петрович, профессор Московского университета по метеорологии. „Основы синоптической метеорологии“ — 757.

Цейгер, Иоганн-Эрнст (1720—1784), профессор механики АН, с 1764 г. почетный член АН — 747, 760, 775, 778. „Описание особой камеры-обскуры и полемоскопа“ — 778.

Цераский, Витольд Карлович (1849—1925), астрофизик, директор обсерватории Московского университета — 720.

Черникеев, Василий Иванович (1877—?), гидрограф, сотрудник Главного гидрографического управления — 747.

Чернышев, Иван Григорьевич (1727—1797), граф, вице-президент Адмиралтейств-коллегии — 738.

Чижов, Николай Галактионович (1731—1767), мастер Токарной палаты АН — 738, 739, 797.

Чичагов, Василий Яковлевич (1726—1809), адмирал, руководил северной морской экспедицией 1766 г. — 738, 739.

Чэмберс /Шамбер/, Эфраим (Chambers, Ephraim, ум. в 1740 г.), издатель энциклопедического словаря. „Циклопедия, или всеобщий словарь искусств“ — 717.

/Шамбер/ — см. Чэмберс, Эфраим.

Шапп д'Отерош, Жан (Chappe D'Aueroche, Jean, 1722—1769), французский астроном — 771, 772. „Мемуар о прохождении Венеры по Солнцу“ — 772.

/Шарт/ — см. Шорт, Джеймс.

Шорт /Скорт, Шарт/, Джеймс (Short, James, 1710—1768), английский оптик — 11, 430, 724, 786.

Шрөтер, Иоганн-Иероним (Schröter, Johann Hieronymus, 1745—1816), немецкий астроном — 770.

Штелин, Яков Яковлевич (1709—1785), профессор элоквенции и поэзии АН — 763.

Шувалов, Иван Иванович (1727—1797), государственный деятель, куратор Московского университета, с 1776 г. почетный член АН — 734, 759.

Шумахер, Иоганн-Даниил (1690—1761), советник Канцелярии АН — 718, 719.

Эйлер /Ейлер/, Леонард (1707—1783), профессор физики, а затем высшей математики АН, с 1742 по 1766 г. почетный член АН — 109, 110, 421, 455, 728, 731, 733—735, 802.

Эпинус, Франц-Ульрих-Теодор (1724—1802), профессор физики АН — 325, 327, 329, 331, 347, 732—737, 760—762, 764, 769. „Известие о наступающем прохождении Венеры между Солнцем и Землею“ — 760, 761, 764, 766.

Ярослав Первый (976—1054), великий князь Киевский — 791.



СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ НА ОТДЕЛЬНЫХ ЛИСТАХ

- I. М. В. Ломоносов. Портрет, гравированный Х.-А. Вортманом (1757 г.).
Музей М. В. Ломоносова (Ленинград) (Стр. 4—5).
- II. Рис. 1. Изображения кометы к работе „Описание в начале 1744 года
явившейся кометы“. (Стр. 10—11).
- III. Рис. 3. Изображение пути кометы к работе „Описание в начале
1744 года явившаяся кометы“. (Стр. 32—33).
- IV. Первая страница рукописи „Физическая задача о ночезрительной
трубе“. (Стр. 121).
- V. Страница из рукописи „Representatio semitae Veneris anno 1761
26 Maii per discum solis transiture . . .“ [Показание пути Венерины по
солнечной плоскости . . .]. (Стр. 353).
- VI. Первая страница рукописи „Химические и оптические записки“.
(Стр. 435).
- VII. Титульный лист оттиска „Таблиц колебаний центроскопического
маятника, наблюдавшихся в Петербурге“. (Стр. 533).
- VIII. Последняя страница „Таблиц колебаний центроскопического маят-
ника, изменений универсального ртутного барометра, а также ме-
таллического, наблюдавшихся в Петербурге“. (Стр. 709).



СОДЕРЖАНИЕ

Труды по физике, астрономии и приборостроению
1744—1765 гг.

	Стр.
1. Описание в начале 1744 года явившийся кометы [Перевод М. В. Ломоносова]	7
2. Problema physicum de tubo nuptoptico [Физическая задача о ночезрительной трубе. Перевод С. И. Вавилова]	111
3. а. Рассуждение о большей точности морского пути, читанное в публичном собрании императорской Академии Наук майя 8 дня 1759 года господином коллежским советником и профессором Михайлом Ломоносовым	123
6. Meditationes de via navis in mari certius determinanda praelectae in publico conventu Academiae Scientiarum imperialis Petropolitanae die VIII mai, A. C. 1759 Auctore Michaelae Lomonosow Consilario Academico [Размышления о точном определении пути корабля в море, читанные в публичном собрании Петербургской императорской Академии Наук 8 мая 1759 г. советником Академии Михайлом Ломоносовым. Перевод Я. М. Боровского]	187
4. Problema pro tribuendo praemio proponendum ¹ [Задача, которую следует предложить на соискание премии. Перевод Ф. Соколова].	321
5. [Записка, читанная в заседании Академического собрания 8 декабря 1760 г. по поводу жалоб Ф. Эпинуса на критику, которой Ломоносов подверг его статью „Известие о наступающем прохождении Венеры между Солнцем и Землею“] . . .	325
6. Показание пути Венерины по солнечной плоскости, каким образом покажется наблюдателям и зрителям, в разных	

	Стр.
частях света мая 26 дня 1761 года. По исчислению Академии Наук коллежского советника, химии профессора и члена королевской Ш[ведской] А[кадемии] Наук	333
7. Representatio semitae Veneris anno 1761, 26 Maii per discum solis transiturae, quemadmodum illa apparebit observatoribus in variis terrarum orbis regionibus [Показание пути Венерины по солнечной плоскости, каким образом покажется наблюдателям и зрителям в разных частях света 26 мая 1761 года. Перевод Я. М. Боровского]	343
8. [Заметки и вычисления к работе „Показание пути Венерины по солнечной плоскости“]	355
9. Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санктпетербургской императорской Академии Наук мая 26 дня 1761 года . .	361
10. [Подготовительные заметки к работе „Явление Венеры на Солнце“]	377
11. Methodus nova, facillima et certissima, inveniendi et describendi lineam meridionalem, auctore M. Lomonosow [Новый, весьма легкий и точный способ находить и наносить полуденную линию, предложенный М. Ломоносовым. Перевод Б. Н. Меншуткина]	381
12. Горизонтоскоп, новый оптический инструмент	399
13. Химические и оптические записки	405
14. [Отрывок с расчетом однозеркального телескопа. Перевод Я. М. Боровского]	465
15. [Об усовершенствовании зрительных труб. Перевод Я. М. Боровского]	471
16. Tabulae nutationum penduli centroscopici observatorum Petropoli [Таблицы колебаний центроскопического маятника, наблюдавшихся в Петербурге]	489
17. Tabulae nutationum penduli centroscopici et simul nutationum in altitudine barometri sigillati nec non etiam communis, quae observatae sunt Petropoli [Таблицы колебаний центроскопического маятника, а также изменений в высоте барометров закрытого и обыкновенного, наблюдавшихся в Петербурге]	513
18. Tabulae nutationum penduli centroscopici barometri universalis mercurialis nec non metallici variationum observatorum Petropoli [Таблицы колебаний центроскопического маятника, изменений универсального ртутного барометра, а также металлического, наблюдавшихся в Петербурге]	663

Приложения

От редакции	713:
Примечания	
К работе 1	717
К работе 2	729
К работе 3	740
К работе 4	759
К работе 5	760
К работе 6	763
К работе 7	766
К работе 8	766
К работе 9	767
К работе 10	774
К работе 11	775
К работе 12	777
К работе 13	779
К работе 14	792
К работе 15	793
К работе 16	800
К работе 17	805
К работе 18	808
Список условных сокращений	817
Указатель личных имен	818
Список иллюстраций на отдельных листах	827

*Печатается по постановлению
Общего Собрания Академии Наук СССР
от 11 января 1949 г.*

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ИЗДАНИЯ

Академик С. И. Вавилов (главный редактор),
член-корреспондент Академии Наук СССР
Т. П. Кравец (зам. главного редактора)

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИИ

Академик В. В. Виноградов, академик А. В. Топчиев,
член-корр. АН СССР С. Г. Бархударов, А. И. Андреев,
Г. П. Блок, А. А. Елисеев, Г. А. Князев, В. Л. Ченакал

РЕДАКТОРЫ ЧЕТВЕРТОГО ТОМА

Т. П. Кравец и В. Л. Ченакал

Переплет и оформление художника *М. И. Разулевича*
Технический редактор *Р. С. Певзнер*
Корректор *К. Н. Феноменов*

*

РИСО АН СССР № 1—5В. Подписано к печати 30/III 1955 г. М—34312.
Бумага 70×92/16. Бум. л. 26. Печ. л. 60.84. Уч.-изд. л. 42.14 + 3 вкл.
(0.35 уч.-изд. л.). Тираж 10000. Зак. № 1197. Цена 25 руб.

1-я тип. Изд. АН СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
259	1 снизу	§ 50	§ 49
729	17 „	„Prob.	„Prod.
729	16 „	(Принято	(Передано
734	19 „	разр. X	разр. V
760	6 сверху	№ 222	№ 22
808	Таблица, графа 1	Д	Дни

М. В. Ломоносов, т. IV



М. В. ЛОМОНОСОВ

Портрет, гравированный Х.-А. Вортманом (1757 г.)

Музей М. В. Ломоносова (Ленинград)

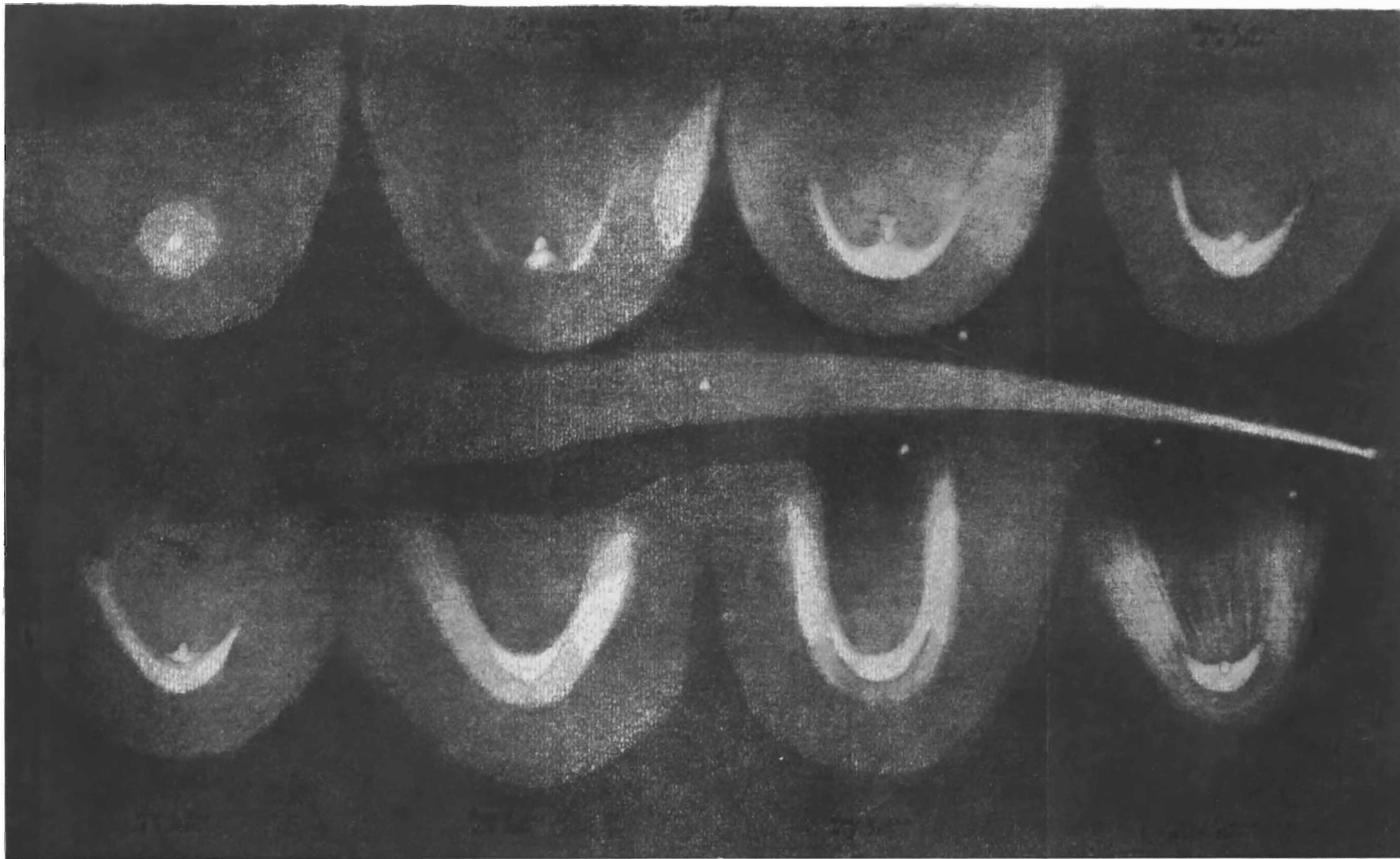


Рис. 1.

