

# 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 линей 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 тая же часть во время наблюдения удобное положение между Солнцем и Землею имела, который наблюдения несравненно способны к исследованию подлинного пути комет в их окружениях. Все сии удобства позволяет нам сия комета. Она показалась 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.

Удобное положение Земли было причиною, что она и к ней купно приближалась. Видимая ее величина и светлость от того прибывала повседневно: величина ради приближения к Земли, а светлость ради приближения к Солнцу и Земли. Наконец свет ее стал толь велик, что и днем на полуденном поясе чрез инструменты, к которым зрительные трубы прикреплены, оную наблюдать можно было; и без сомнения место ее на небе точно назначено, для того что она недалече была от точки ближайшего своего расстояния от Солнца, ежели ясное небо то учинить позволило. Ныне уже сия комета от Земли и от Солнца отдаляется и восходит к тому месту своего пути, где она в далечайшее расстояние от Солнца приходит и нам невидима бывает чрез долгое время. Помянутые обстоятельства сея кометы довольно познаются чрез астрономические способы, ибо оную в приближении к точке наименьшего ее расстояния от Солнца и, может быть, в отдалении от оногo, потом воспоследовавшем, высмотреть можно было. И для того астрономия надежду имеет из наблюдений, с надлежащею осторожностью учиненных, получить немалый свет в теории о кометах, а особливо можно будет из того исчислить точное окружение пути сея кометы, какую бы оно фигуру конического разреза ни имело.

Сие достойное исследование служит к особливому увеселению оных, которые, имеячи наблюдения, чрез крайнюю астрономическую строгость приготовленные, по глубочайшим математическим основаниям весьма трудное исчисление предпрять намерены. Сим пускай довольствуются те, которые сокровенными астрономическими правдами увеселяться обыкли. Между тем многие до астрономии охотники желание имеют, чтобы сию комету чрез то, что об ней запримечено, обстоятельнее знать и о ее течении и состоянии общее понятие получить, не смотря излишно на астрономическую строгость. Итак, чтоб сему желанию удовольствие учинить, а особливо высоких благодетелей не ослушаться, сочинили мы настоящее

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. 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 слабой светлости сея кометы чрез большее увеличение не умалить 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 показать 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 штилю 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 самый головы 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 Доппельмейеровой небесной карте, 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 называется Алгениб, *C* — Маркаб, *O* — Шеад. 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 5  $\frac{3}{4}$  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 тоя линей 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 18  $\frac{1}{2}$  северных ширины. 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 линею и досягал почти до маленькой

звезды  $f$ , 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 отселе называть телом кометы, а помянутый пар — атмосферою, которое название с их натурою сходно. Тело имело весьма слабую светлость, и мы рассуждали, что оно кругло, хотя неподлинно о том удостоверены были, для того что края его были весьма неясственны. 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 оныя 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 переменяла. 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 переменяла. Из чего видно, что она в рассуждении неподвижных звезд от востока к западу свое течение имела, между тем казалась она со звезду второя 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 эклипике 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 генваря, 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 генваря, ввечеру, в 7 часов при нарочито ясном, однако косами покрытом небе 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 виден, однако не больше трех градусов.

19 генваря, ввечеру, в 6 часов, как небо ясно стало, показалась комета в  $e$  в прямой линей со звездами Пегаса  $F$  и  $D$ , однако несколько, почти нечувствительно, к западу от той линей 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. Итак, от 8 числа генваря 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 генваря, ввечеру, в 8 часов, как небо несколько прочистилось, показалась комета от

своего прежнего места в рассуждении звезд далее к западу. Однако мы не могли

16

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 линей 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. Она казалась больше и яснее, нежели за два дни, столь велика, как Сирий или Песия звезда, однако свет ее далече не был столь жив, как оныя. Он простирался по прямой линей 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 фигурую, так что больший его диаметр назначили мы с  $\frac{3}{4}$  диаметра Сатурновой видимой плоскости. 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

17

перед другими много яснее. Также верхний край казался нарочито равен, а нижний очень негладок. 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 умаялся, 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  $\frac{3}{4}$  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, 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

18

краю борода или светлая часть атмосферы, которую мы впредь паром называть станем, ныне уже имела особливый вид. Сей светлый пар распространялся по обращенной к Солнцу стороне на два диаметра самого тела кометы и подымался по обеим оною 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 оною 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 [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 края 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 оною пара светлее и выше был, нежели западный. На нижнем краю, близ тела пар был светлее, нежели от него далек. 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 атмосферы

19

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, 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 оною 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

20

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 вверху 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 была 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

21

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 оно срисовать, для того что комета вскоре после того за дворы скрылась. Только могли мы приметить, что тело кометы по своему большому диаметру еще в  $\frac{3}{4}$  или и много  $\frac{4}{5}$  диаметра Сатурновой видимой плоскости казалось, на которого мы после того ту же зрительную трубу навели.

8 февраля, ввечеру, в полсема часа приметили мы сквозь григорианскую зрительную трубу следующее [рис. 1, «февр. 8 дня»]. Тело кометы показалось хотя овальной фигуры, однако края его были очень неясвенно 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 оно 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  $\frac{1}{2}$  большого 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 умался. 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

22

довольного основания, чем бы доказать можно было, чтобы сей цветной свет происходил от атмосферы наша Земля, 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. 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 постоянно 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

23

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 атмосфер после вчерашнего очень переменился 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 фигурою 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 у́же. 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 тела 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. Вверху западного столпа можно было сквозь оный видеть маленькую звездку. В 7 часов назначили мы место кометы в  $o$  [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

24

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 вверху, где он распространялся, имел слабейшее сияние. Он не протягался больше по прямой линей, но казался крив так, что его выпуклестая 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 выпуклестая 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 вверху 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

25

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 протягался 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 нижнюю свою 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

26

нижнего края тела до самого нижнего края атмосферы было на  $2\frac{1}{2}$  большего диаметра самого тела. В сияния 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 вошло, 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 провождали 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 оногo к полудни имела; таким образом, она причина свой конец

27

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. И так, 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 оно 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 сиянии 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

28

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		

29

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 ещё 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.

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 запримечены по ртутиальному 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. 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 30,96, самое меньшее 28,18, 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 30,95, самое меньшее 29,00, среднее 29,98. Обои средние повышения чувствительно превосходят первое среднее повышение, которое прежде сего в здешнем месте обыкновенно было.

30

Теперь не хотим мы больше склонного читателя дальнейшим предложением наблюдений удерживать, 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 принуждены 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 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 линей, называемой параболы, которая в невеликом протяжении не очень чувствительно разнится от помянутой части эллиптического

31

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 снесение исчисленных мест кометы с наблюденными после того почти только 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 оною, 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 только онаю 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 оною точно назначить, есть очень трудно и немалого времени требует, и для того одному астроному почти невозможно при явлении новья кометы онаю 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 онаю себя приготовить, дабы наперед рассмотреть те обстоятельства, в которых онаю наблюдать способнее будет для лучшего познания теории о кометах. Сии способы имеют свое основание на геометрическом составлении параболического пути кометы

32

из данной онаю длины и ширины, присовокупя правила движения, которые в нашей системе планет за действительные принимаются. И сие составление не только астронома нарочито доволствует, ежели требуемая здесь длина и ширина к тому достаточны, но и труд потом 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 онаю 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 оною показанные места кометы с наблюденными после того местами снесли и довольно 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.

Пушай 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  $0 \Omega$  находится, и, от  $C$  начиная, пускай порядком последуют прочие небесные знаки: Скорпион, Стрелец и проч. Ради изъяснения места земного пути по запискам в разные

дни назначены, и чрез поставленные при том числа самые дни показаны, причем места от 8 числа января 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 оною, 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* места 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 оною была не очень чувствительна, которая после прибавилась и в *P* наиболее всего искривилась, которое место кометного пути есть ближайшее к Солнцу. Оно называется перигелиум и стоит около 4 градуса Весов, 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. 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 января, когда комета в *D* стояла, отдалена была она от Солнца несколько больше, нежели Земля, которой расстояние от Солнца считают до 18 9200 00 миль немецких. С того времени комета к Солнцу беспрестанно приближалась, пока она 18 февраля в *P*, в наименьшее расстояние

после вышепоказанной дализны от оною, 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 января 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 января стояла комета, рассуждая по эклиптике, в *D*, а Земля — в *A*. Взаимное их расстояние было около  $\frac{87}{100}$  расстояния Солнца от Земли. Но как Земля в *G*, а комета в *H* вступили, тогда расстояние *GH* стало меньше, нежели оно прежде по линей *AD* было. Таким образом, комета с начала своего явления беспрестанно к Земли 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  $\frac{66}{100}$  расстояния Солнца от Земли, или около 1 260 0000 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 умяяться 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 умяяться 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 вторья 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 полуденных

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  $\text{♁}$  остановилась и, наконец, течение свое в рассуждении

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 Песью звездой, а наконец Венере, которую она напоследок 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 недолжно 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 которой

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  $\frac{2}{3}$  оною. 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 оно много тише, ибо она на всякий день только по 25 минут подвигалась, а после, около 17 числа февраля, до  $\frac{2}{3}$  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 фазис 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

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 протягался 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 оною. Сие мнение может подтверждено быть видом кометы в 25 и 31 число генваря, сквозь зрительную трубу заприимеченным [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 заприимечен; 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 лежащая атмосфера происходило.

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 кругла 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 далеке 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 подлинные,

41

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 высоту 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 высоту атмосферы, которая, следовательно, будет величиною 8256 миль немецких. Таким образом, толщину ее по меньшему диаметру должно почесть в 17000 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 рассуждении

42

Солнца и Земли в каждое время знаемо, 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 половинная Луны, а после того ради беспрестанного приближения к Солнцу от часу больше рогатою бы показалась, 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 переменила, 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 оною большими парами окружена была, нежели верхняя.

43

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 удовольствовано 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, 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 первыя 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

44

пропускают солнечные лучи к задней стороне атмосферы. Но ежели бы кто так сказал, что свет тела кометы сии 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 упоминаю того, что сие освещение совсем невероятно, для того что понять невозможно, как бы слабый собою свет тела сквозь толь пространную атмосферу в толь дальнем расстоянии так бы сию атмосферу ясно осветить мог, коль светло самое тело. И что еще больше, как могут задние пары отвлеченным 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 назначим сферическую фигуру.  $KEN$  пускай значит край атмосферы;  $IHC$  часть оныя, 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 Земли протягается, 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 освещенный половины, которая к Земли

обращена. Однако тело кометы, по вышепоказанному, всегда в полном

45

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 довольно основание получить в части атмосферы  $IHC$ . Наше мнение в том состоит, что мы тела кометы никогда самого не видим, но токмо его нижнюю от Солнца освещенную густую атмосферу  $IHG$ , 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  $IHC$ , после того определенно, пар приметили, которого свет мало или почти нечувствительно слабее был света самого тела. Потом, сии  $e^*$  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  $IHC$  часть  $RHC$  то же действие в зрении нашем произведет, как бы половина тела  $BDP$  действительно светла была. Подлинно, что видим мы несколько больше, то есть пар  $IHC$ , 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

46

$FG$  паров  $IHG$ , чтоб о требуемом действии из того сомнение произойти могло. Ибо  $CG$  есть секанс 45 градусов, для того  $FG$  около  $2/5$  линии  $CF$ , или полудиаметра тела, в себе содержит, которую вышину 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 вышины ее очень много убавить, так и на тот случай довольствие учинить, в котором к Земли протяженная линия  $CE$  далее от  $E$  к  $N$  склönится, 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 оно и впредь называть телом кометы, дабы нам поступать по его явлениям; между тем всякому на волю отдается назначенную величину тела по обстоятельствам сея 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

---

\* Так в тексте АПСС

иметь не может.

Теперь станем мы рассуждать о переменах, которые в хвосте сея 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,

47

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 зрениа, 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 инако 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 сея кометы после сего далее подтверждать будем. И ежели между тем найдется согласие оная с переменами, которые мы в хвосте сея кометы приметили, то будет она иметь чрез сие бóльшую вероятность. По мнению Невтонову хвост есть столп, из тонких паров состоящий, от Солнца

48

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 пространном 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 пространном 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 Земли или к глазу наблюдателя в уме проведенной, которую мы для краткости линии 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 оно 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 Земли, или от ней прочь на линию зрения наклонится, хотя он в том случае меньше

49

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 прибудет.

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 обстоятельствам правил довольствие учинить, для того в  $ABCDEP$  назначили мы при положенных при том днях наблюдения места кометы, которые она в линей зрения по расстоянию своему от Земли  $TA$ ,  $TB$ ,  $TC$  тогда на помянутой плоскости имела. При сем представляют линей  $AG$ ,  $BH$ ,  $CI$ ,  $DK$ ,  $KL$ ,  $FM$  не токмо подлинную длину хвоста, как мы оную по назначенным дням из положения кометы

50

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 переменял 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 января до 9 февраля) наблюдали, беспрестанно к Земли приближалась, то должен был хвост ее по сему основанию от 5 числа января 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 января хвост склонялся чувствительно к линии зрения от земли прочь; однако со временем сие склонение беспрестанно умалялось. Пока хвост  $KD$  по 28 число января 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 Земли приближалась. После того стали сии обстоятельства себе противны. Хвост должен был короче казаться, для того что он к Земли на линию зрения очень склонялся, однако

надлежало ему больше казаться для того, что комета еще к Землѣ ближе приходила. Сие обстоятельство сильнее 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 чувствительнее 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  $An, Bn, Cn, En, Fn$  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  $n, n, n$  прежде 28 генваря стоят внутри сего угла и показывают, что хвост прежде того всегда короче казался. После 28 числа генваря находятся пункты  $n, n, n$  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 хвост 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 полоса 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 расстояния Солнца от Земли
по старому штилю	вечерние часы					
<b>Генварь</b>						
5	6	7	7	12½	Чистый воздух	14
22	8	21	6½		Нечистый воздух	35
24	8¼	26		10½	Чистый воздух	43
25	7	18 или 19			Нечистый воздух	
28	7½	20	6⅔		Не совсем чистый воздух	28
30	7	16		9¾	Нечистый воздух	
31	7	20	6¾			
<b>Февраль</b>						
3	7	17			Чистый воздух	
4	6½	17 или 18		9	Чистый воздух	21
7	7¼	16	7		По большей части чистый воздух и сияние Луны	
9	6¾	11	7 1/6	8	Чистый воздух и сияние Луны	15

В сей таблице перемены хвоста между 5 и 22 января 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 становился.

53

Итак, можно здесь положить, что наблюденная 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 согласно 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 сходствуют. 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 заря 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 расстояние

54

Солнца от Земли 100 в себе содержит и которые суть равной величины. Из сего видно, что она от 5 до 24 января чувствительно умножалась, а после того убывала очень много, вместо того чтобы она по теории для приближения кометы к Солнцу прибывать долженствовала. Подлинно, что и разность есть весьма немала, ибо хвост от 24 по 28 января на два миллиона миль немецких стал короче. Мы отведаем 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, довольно 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 она 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

55

хвост кометы. Сие бывает в тончайшем небесном воздухе. Для того восстающий в нем воздух по последней мере толь 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 подымающемуся 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 рассыплются, 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 теплыя 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 взойдут

56

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 оно 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

57

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 сложное движение, по которому пар, подобно как новая планета, принужден особливым 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 *<в подлиннике – оставаться (прим. ред.)>* 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 сложным 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 доказывает.

58

Например, 24 числа генваря из положения Земли, кометы, Солнца и возвышения над плоскостию 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 предприяли, 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,

59

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 восставшие

60

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 большою 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

61

и 3, 4, 7 февраля по течению времени хвост короче казался и беспрестанно шире становился и раздвоился 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 переменилась 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 выпуклистый 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 перемениется, 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  $\beta$  в сторону  $\alpha$  к комете, повидимому, приближалось, и по сему приближению также и хвост беспрестанно к северу под дугою  $\beta\alpha$  повышался.

62

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 оною. То есть, в оной части пары гуще и в большем числе соединились, а в сей, напротив того, расширились. Она 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

63

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, аверху распространяется, называли мы поныне атмосферою 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 вокруг равно лежит; а напротив того, она у кометы вверху распространяется. Сие сомнение можно отвратить, ежели представить, что атмосфера от начала была около тела кометы кругла, которая от некоторой внешней причины вверху 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

64

величины и ясности у фигур не отнять. По сему понятию пушай будет  $ab$  тело кометы [рис. 6],  $c$  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 которая 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 воспоследует ниже сего. Впрочем, пушай будет  $fed$  часть линии, которая от кометы к Солнцу  $S$  проходит, на которой  $ei$  стоит перпендикулярно, и ради ясности назовем  $edie$  нижнею,  $efie$  верхнею 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 Земля, то увидим мы великое сходство. Подлинно, что сии

признаки можно бы и в рассуждении хвоста кометы за действительные почесть и оный бы присовокупить к атмосфере кометы; однако не должно оный выше представить, как потолок, 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 оныя 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 нашея 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 особенного примечания, кроме того что оныя 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 потóm 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 атмосфера 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, приближившись, 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 ясностию 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]. И так, 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 обеим 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 оногo 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 оногo 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 изо 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 примеченные 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 помощь

69

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 оног 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 плоскостию эклиптики к северу, которая из северной ширины известна, не допускает

70

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 сея видимыя солнечныя атмосферы 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 приметили 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 довольно 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 производству 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.

71

Мы почитаем воздух за едкую материю, которая в себе распускает воду и другие тела, которые в пары переменены быть могут, то есть мы приписываем воздуху силу, которую 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 распущение или травление в нынешней физике вмещают между учением о связующей силе и оно отсюда 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 почесть за химическое распущение, в котором воздух представляет едкую материю. Настоящее намерение не позволяет всего сего по-надлежащему разрешить и доказать, что перемены, в исхождении паров бывающие, чрез сие можно легко истолковать, ибо долженствовали бы мы здесь вместить особенное и пространное 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

72

подобными частицами, не столь крепкую вязкость 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 одного были, но для того что содержатся вязкостию воздуха, которая есть больше, нежели их тягость, равно как маленькая частица золота в королевской крепкой водке плавать может, хотя такая частица золота 16 раз тяжеле, нежели частица той водки равных величины. Сей воздух, который лежит близ поверхности тела и парами наполнен, от теплого и густейшего тела больше расширяется и согревается, нежели тот воздух, который от одного дале отстоит. Для того оный согретый воздух в сем, равно как легчайшая жидкая материя в другой, которая есть тяжеле, кверху всходит и в ней плавающие пары с собой уносит; а на место одного к поверхности тела новый воздух приходит, который, равно как и прежний, парами наполняется и потом снова от тела отдалается, 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

73

сия разность сего действия не составляет. Крепкая водка распускает в себе большее число металлов, хотя густостию от них много разнится. Золото тяжелее 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 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 потерянного весу в крепкой водке, как в жидкой материи, станем называть

74

излишнею 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, терять, =  $a$ ; 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,  $P - a = D - d / D \cdot P = C$ . Пусть связующую силу воздуха изобразит  $c$ , собственную тягость равновесного шаричка воды представляет  $p$ , пусть  $\delta$  называется его густость,  $\theta$  пускай значит густость воздуха, то будет подобным образом  $c = \delta - \theta / \delta \cdot p$ , следовательно,  $C : c = G - d / D \cdot P \delta - \theta / \delta \cdot p$ . 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

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

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.

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  $\theta$  в рассуждении  $\delta = 0$ ; для того будет из формулы  $C : c = D - d/D \cdot P : \delta - \theta/p$ , следующая  $C : c = P : p$ , или связующие силы едких материй имеют между собою такую же пропорцию, какую собственные тягости равновесных шариков. Сие прилично тогда, когда положить, что едкая материя в обоих случаях есть воздух, а шарикки 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  $c$  равновесный шаричек 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 шаричек 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 шаричек 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 шаричек воды действует, положив, что его диаметр впятеро меньше, нежели диаметр равновесного шарика золота, плавающего в помянутой крепкой водке.

которою 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 спущенном 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 нашея Земли, плавает равновесная частица воды, и она часть воздуха чрез тепло или от другой причины реже и тоне станет; то очень вероятно, что от убывания

77

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 едкия 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 показать, как тому статья возможно, чтобы еще пары вышиною на 9 и 10 миль немецких над земною поверхностью быть

могли, которые, отворотивши к нам солнечные лучи, слабыя 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 Земли или к каждой другой планете. Сие понятие явствует из природы 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 природы, 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 восемь

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 толикое 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 приметить, 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 высоту с собою возносит. Жар, который тело кометы от Солнца получает, в самой вещи имеет довольноую 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 долженствовала 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 разженное железо. Откуда явствует, 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 кверху 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 оной 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 парах 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 большая 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 вверху 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 стоявший 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 встанут 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 согрениа 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  $kmnl$

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 полудиаметр 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 густость 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 равною 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  $In$  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*, *op* 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 *op* 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 *op* и так дале свое действие производит. Итак, когда все сии расширения воздуха в одно время и в одну сторону, то есть по дирекции *ef* происходят, тогда надлежит действительному 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, попережнему 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 густоты, которая есть у поверхности Земли, чрез тепло кипящей воды упружее стал обыкновенного одною третью долею, который случай приличен к состоянию кометы, которое она имела 2 числа февраля. Вообще сие есть справедливо, что воздух одной густоты 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 густоты 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 января 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 3/5 от всей своей силы, проходя сквозь все слои, чтобы напоследки 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 января) один на



другом поставлены, наполнены эфиром равной густоты и, для того что их Солнце не согревает, имеют они равную густоту. Только лишь в уме представленная занавеса отнята будет, тогда все оные слои в одно время, однако ж неравно согреваются, 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 *ткго* и *нлп* не должен уклониться. 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 одного 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 Земля) имеем, есть очень вероятно, что все части воздуха в каждом слою особливо суть одного состояния и густоты, хотя и уступить можно, что эфир в разных слоях разную густоту 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 густоты, а особливо для того, что его густота безмерно мала. Ныне пускай уже Солнце своими лучами действует, то будет во всяком слою упругость воздуха, особливо в каждой части одного, равно умножена, для того что все части одного состояния; итак, не может ни которая часть в том же слою в сторону расширяться, для того что с обеих сторон равная упругость близлежащего воздуха противится. Потом разные слои от Солнца согреваются неравно и получают неравную упругость, которая в слою, к Солнцу ближе находящемся, ради большего тепла есть сильнее, нежели в слою, 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 большую упругость найдет, нежели сам имеет; напротив того, нижний слой должен неотменно к верхнему расширяться, 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 отодвигает, 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 *тл*, *ел*, *ои*, *ор*, 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 *тп* 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 видимыя солнечныя атмосферы 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 суть

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, бо́льшая 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 атмосферу,

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 дале от тела отстоит, пока он редкостию 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 оного 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 большая 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 густостию 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  $r$  расширяться, 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 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 восследует, 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 пары́ 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  $a$ , присовокупим мы к прежнему толкованию некоторое изъяснение. Он должен для великой своей густоты по  $ad$  от тела прочь к Солнцу распространяться, 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  $a$ . Сверх того, воздух  $a$  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  $a\beta$ ; а другая часть, лежащая ближе к  $b$ , станет расширяться по дирекции  $a\gamma$ ; равным образом воздух в  $\delta$  по средней дирекции, например  $\delta t$ , воздух в  $\epsilon$  по  $\epsilon n$  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  $\alpha$  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  $\alpha$  прочь от тела к  $d$  быть больше прежнего. Итак, понеже действие тела соединено с тою причиною, по которой мы донныне расширение воздуха  $a$  ради его большей густоты, не приняв тела в помощь, рассуждали, для того прежнее истолкование, равно как и прежде, еще здесь вместно, 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 пары́ 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 парами́ 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 густоты, 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 большую густоту. Того ради явствует: 1) что целая река воздуха, с атмосферию шириною, на верх она 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 прорывается

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.

Восхождение воздуха с его парами из кометной атмосферы можно изъяснить чрез эолипилу, 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 эолипила, которой устье (или горлышко) стоит на стороне, от Солнца отвращенной, 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 густости 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, нашел, что оный во время одной секунды бежал  $123 \frac{1}{5}$  ренских или 119 парижских футов. Ежели положить что сей ветер равною скоростью путь свой продолжал, то перешел бы он в сутки 1 713 600 парижских сажений, или  $450 \frac{1}{2}$  миль немецких, для того что 57060 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 переменялась 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 причину 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 шторму 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 12000 миль вдруг переменяется. Рассудим еще, сверх того,

что движущийся воздух во время ветра ради своей густоты 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 напоследки 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 сей линии ради учинившегося распространения атмосферы, которая в толщину имеет 17 000 миль немецких, очень можно почесть 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 вышина 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 дале (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 кубического

дюйма, если бы оно снова только тесно собрать, чтобы оно воздухом, при земной поверхности находящемуся, густотой сравнилось. Таким образом, не можно

100

в кометной атмосфере произойти никакой чувствительной перемены, 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 только же тонок становится, как прежний воздух. Из сего можно понять, как тот пар, который хвост представляет, только 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

101

то явствует из законов сложного 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 большая упругость находилась. Посему, когда разность тепла в разных слоях в одно время есть больше, нежели в другое, тогда должна быть и в упругости большая разность; следовательно, в другое время надлежит произойти сильнейшему движению. Итак, понеже доказать можно, что в разных слоях

---

\* 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 назначим 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 густоты в них находящихся 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

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

атмосферы большая разность в тепле, от Солнца получаемом, бывает, когда комета есть близ Солнца, ежели 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.

102

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

103

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 небесполезно будет, чтобы и те обстоятельства кратко упомянуть. Кометная атмосфера наполнена парами, которые хотя ради своей тонкости бо́льшую 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,

---

и, следовательно,  $CB - CA : CA = a^2 - b^2 : b^2$   $CE - CD : CD = f^2 - g^2 : g^2$

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

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

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

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  $EB (=D) A = n$ ,

то будет  $a = f + n$ , для того, что  $SA = SD + DA$ , и  $b = g + n$ , для того что  $SB = SE + EB$ . Таким образом, будет

$$\frac{a+b}{f+g} = \frac{f+g+2n}{f+g} = \frac{2n}{f+g} \quad \text{Ныне отвеедем мы, сколь велико будет } \frac{a^2 b^2}{f^2 g^2}, \text{ если положить вместо } a \text{ и } b \text{ их}$$

равные  $f + n$  и  $g + n$ , то есть понеже  $a^2 = f^2 + 2fn + n^2$ ,  $b^2 = g^2 + 2gn + n^2$ ; следовательно,  $a^2 b^2 = f^2 g^2 + 2fg^2 n + n^2 g^2 + 2f^2 gn$  и проч., и для того, ежели сию меру количества  $a^2 b^2$  разделить на  $f^2 g^2$ , то выйдет из того, что

$$\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} > 1 + \frac{2n}{f} \quad \text{А понеже } \frac{2n}{f} > \frac{2n}{f+g}, \text{ следовательно } 1 + \frac{2n}{f} > 1 + \frac{2n}{f+g}, \text{ то будет по большине}$$

$$\frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} > 1 + \frac{2n}{f+g}, \text{ то есть } \frac{a^2 b^2}{f^2 g^2} \text{ больше, нежели } \frac{a+b}{f+g}.$$



нежели нижние; для того сие обстоятельство с вышепоказанным соединено, и тем бóльшую 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

104

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 Земле 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

105

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 Земли 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 упомянутых 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 отвращенную сторону от Солнца. Но понеже сей воздух, как уже доказано,

106

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 ровное расстояние от Солнца или по последней мере переменяют оное 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 в *d*, *e*, *f*, *i* и проч. должно быть то же обстоятельство, в котором мы смотреть

107

будем только на *d* и *f*, чтобы определить, сколь велика *cd* или *cf*, то есть коль велика в сих местах вышина 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  $\alpha$ , 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, она разность есть весьма мала, для того можно положить, что пределы кометной атмосферы совсем круглы и полудиаметр их равен  $\frac{\alpha}{477}$ , из чего по данному отстоянию кометы от Солнца сие выложить можно. Например, комета отстоит от Солнца вполжину столь далече, как наша Земля, то есть 9 460 000 миль немецких, что около 3 числа февраля случилось, то будет полудиаметр атмосферы величиною на 19832 мили немецких. Ежели из сего вычесть

108

половину диаметра кометы, или 688 миль, то останется подлинная вышина атмосферы, считая от поверхности тела на 19144 мили, которая больше, нежели вдвое, превосходит вышину видимая кометная атмосферы, которая по прежнему исчислению имеет в вышину 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 вышину 12534 мили, считая от поверхности тела; таким образом, подлинная вышина 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 вышина 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 густостию 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 статья 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 тяжеле 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

109

от того рассыплется, однако вместо оная 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 особенной 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		= 43721.
Расстояние перигелии от восходящего пресечения		= 151°38'.
„ „ „ нисходящего „		= 28°22'.
Гелиоцентрическая длина восходящего пресеч[ения]		= 1 <sup>3</sup> 16°20'45".
„ „ „ нисходящего „		= 7 <sup>3</sup> 116°20'45".
Склонение кометного окружения к эклиптике		= 48°30'.
Комета была в перигелии или в ближайшем отстоянии	}	По новому штилю, по времени среднему, на берлинском меридиане.
от Солнца 1744 года марта 1 числа в 16 часов и 28 минут.		
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  $\frac{32}{100}$  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-

110

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  $\frac{22}{100}$  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 Кометографии 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 адъюнкт Михайло Ломоносов.