

Исаак Ньютон

(1642—1726)

Исаак Ньютон родился в день Рождественского праздника 1642 года в деревушке Вульсторп в Линкольншире. Отец его умер еще до рождения сына. Мать Ньютона, урожденная Айскоф, вскоре после смерти мужа преждевременно родила, и новорожденный Исаак был поразительно мал и хил. Думали, что младенец не выживет. Ньютон, однако, дожил до глубокой старости и всегда, за исключением кратковременных расстройств и одной серьезной болезни, отличался хорошим здоровьем.

По имущественному положению семья Ньютонов принадлежала к числу фермеров средней руки. Первые три года жизни маленький Исаак провел исключительно на попечении матери. Но, выйдя вторично замуж за священника Смита, мать поручила ребенка бабушке, своей матери. Когда Исаак подрос, его устроили в начальную школу. По достижении двенадцатилетнего возраста мальчик начал посещать общественную школу в Грантэме. Его поместили на квартиру к аптекарю Кларку, где он прожил с перерывами около шести лет. Жизнь у аптекаря впервые возбудила в нем охоту к занятиям химией; что касается школьной науки, она не давалась Ньютону. По всей вероятности, главная вина в этом случае должна быть отнесена на счет неспособности учителей. С детства будущий ученый любил сооружать разные механические приспособления — и навсегда остался, прежде всего, механиком.

Живя у Кларка, Исаак сумел подготовиться к университетским занятиям. 5 июня 1660 года, когда Ньютону еще не исполнилось восемнадцати лет, он был принят в коллегия Троицы. Кембриджский университет был в то время одним из лучших в Европе: здесь одинаково процветали науки филологические и математические. Ньютон обратил главное внимание на математику. О первых трех годах пребывания Ньютона в Кембридже известно немного. Судя по книгам университета, в 1661 году он был «субсайзером». Так назывались бедные студенты, не имевшие средств платить за учение и еще недостаточно подготовленные к слушанию настоящего университетского курса. Они посещали некоторые лекции и вместе с тем должны были прислуживать более богатым. Только в 1664 году Ньютон стал настоящим студентом; в 1665 году он получил степень бакалавра изящных искусств (словесных наук).

Его первые научные опыты связаны с исследованиями света. В результате многолетней работы Ньютон установил, что белый солнечный луч представляет собой смесь многих цветов. Ученый доказал, что при помощи призмы белый цвет можно разложить на составляющие его цвета. Изучая преломление света в тонких пленках, Ньютон наблюдал дифракционную картину, получившую название «ко-

лец Ньютона». В полной мере значимость данного открытия была осознана лишь во второй половине XIX века, когда на его основе возник спектральный анализ — новый метод, позволявший изучать химический состав даже удаленных от Земли звезд.

В 1666 году в Кембридже началась какая-то эпидемия, которую по тогдашнему обычаю сочли чумой, и Ньютон удалился в свой Вульсторп. Здесь в деревенской тиши, не имея под рукой ни книг, ни приборов, живя почти отшельнической жизнью, двадцатичетырехлетний Ньютон предался глубоким философским размышлениям. Плодом их было гениальнейшее из его открытий — учение о всемирном тяготении.

Был летний день. Ньютон любил размышлять, сидя в саду, на открытом воздухе. Предание сообщает, что размышления Ньютона были прерваны падением налившегося яблока. Знаменитая яблоня долго хранилась в назидание потомству, позднее засохла, была срублена и превращена в исторический памятник в виде скамьи.

Ньютон давно размышлял о законах падения тел, и весьма возможно, что падение яблока опять навело его на размышления. Сам Ньютон писал много лет спустя, что математическую формулу, выражающую закон всемирного тяготения, он вывел из изучения знаменитых законов Кеплера.

Ньютон никогда не мог бы развить и доказать своей гениальной идеи, если бы не обладал могущественным математическим методом, которого не знал ни Гук, ни кто-либо иной из предшественников Ньютона — это анализ бесконечно малых величин, известный теперь под именем дифференциального и интегрального исчисления. Задолго до Ньютона многие философы и математики занимались вопросом о бесконечно малых, но ограничились лишь самыми элементарными выводами.

В 1669 году Ньютон уже был профессором математики этого университета, унаследовав кафедру, которой руководил знаменитый математик того времени Исаак Барроу. Именно там Ньютон совершил свое первое крупное открытие. Почти одновременно с немецким математиком Лейбницем он создал важнейшие разделы математики — дифференциальное и интегральное исчисления. Но открытия Ньютона касались не только математики.

Ньютон создал свой метод, опираясь на прежние открытия, сделанные им в области анализа, но в самом главном вопросе он обратился к помощи геометрии и механики.

Когда именно Ньютон открыл свой новый метод, в точности неизвестно. По тесной связи этого способа с теорией тяготения следует думать, что он был выработан Ньютоном между 1666 и 1669 годами и, во всяком случае, раньше первых открытий, сделанных в этой области Лейбницем.

Возвратившись в Кембридж, Ньютон занялся научной и преподавательской деятельностью. С 1669 по 1671 год он читал лекции, в которых излагал свои главные открытия относительно анализа световых лучей; но ни одна из его научных работ еще не была опубликована. Ньютон все еще продолжал работать над усовершенствованием оптических зеркал. Отражательный телескоп Грегори с отверстием в середине объективного зеркала не удовлетворял Ньютона. «Невыгоды этого телескопа, — говорит он, — показались мне весьма значительными, и я счел необходимым изменить конструкцию, поставив окуляр сбоку трубы».

Тем не менее в области техники телескопного дела оставалось еще много работы. Ньютон сначала пытался шлифовать увеличительные стекла, но после открытий, сделанных им относительно разложения световых лучей, он оставил мысль об усовершенствовании преломляющих телескопов и взялся за шлифовку вогнутых зеркал.

Сделанный Ньютоном телескоп может с полным правом считаться первым отражательным телескопом. Затем ученый сделал вручную еще один телескоп больших размеров и лучшего качества.

Об этих телескопах узнало, наконец, Лондонское королевское общество, которое обратилось к Ньютону через посредство своего секретаря Ольденбурга с просьбой сообщить подробности изобретения. В 1670 году Ньютон передал свой телескоп Ольденбургу — событие весьма важное в его жизни, так как этот инструмент впервые сделал имя Ньютона известным всему тогдашнему ученому миру. В конце 1670 года Ньютон был избран в члены Лондонского королевского общества.

В 1678 году умер секретарь Лондонского королевского общества Ольденбург, относившийся к Ньютону чрезвычайно дружески и с величайшим уважением. Место его занял Гук, хотя и завидовавший Ньютону, но невольно признававший его гений.

Надо заметить, что Гук сыграл свою роль в выдающихся открытиях Ньютона. Ньютон полагал, что падающее тело вследствие соединения его движения с движением Земли опишет винтообразную линию. Гук показал, что винтообразная линия получается лишь в том случае, если принять во внимание сопротивление воздуха и что в пустоте движение должно быть эллиптическим — речь идет об истинном движении, то есть таком, которое мы могли бы наблюдать, если бы сами не участвовали в движении земного шара.

Проверив выводы Гука, Ньютон убедился, что тело, брошенное с достаточной скоростью, находясь в то же время под влиянием силы земного тяготения, действительно может описать эллиптический путь. Размышляя над этим предметом, Ньютон открыл знаменитую теорему, по которой тело, находящееся под влиянием притягивающей силы, подобной силе земного тяготения, всегда описывает какое-либо коническое сечение, то есть одну из кривых, получаемых при пе-

ресечении конуса плоскостью (эллипс, гипербола, парабола и в частных случаях круг и прямая линия). Сверх того, Ньютон нашел, что центр притяжения, то есть точка, в которой сосредоточено действие всех притягивающих сил, действующих на движущуюся точку, находится в фокусе описываемой кривой. Так, центр Солнца находится (приблизительно) в общем фокусе эллипсов, описываемых планетами.

Достигнув таких результатов, Ньютон сразу увидел, что он вывел теоретически, то есть исходя из начал рациональной механики, один из законов Кеплера, гласящий, что центры планет описывают эллипсы и что в фокусе их орбит находится центр Солнца. Но Ньютон не удовольствовался этим основным совпадением теории с наблюдением. Он хотел убедиться, возможно ли при помощи теории действительно вычислить элементы планетных орбит, то есть предсказать все подробности планетных движений?

Желая убедиться, действительно ли сила земного тяготения, заставляющая тела падать на Землю, тождественна силе, удерживающей Луну в ее орбите, Ньютон стал вычислять, но, не имея под рукой книг, воспользовался лишь самыми грубыми данными. Вычисление показало, что при таких числовых данных сила земной тяжести больше силы, удерживающей Луну в ее орбите, на одну шестую и как будто существует некоторая причина, противодействующая движению Луны.

Как только Ньютон узнал об измерении меридиана, произведенном французским ученым Пикаром, он тотчас произвел новые вычисления и к величайшей радости своей убедился, что его давнишние взгляды совершенно подтвердились. Сила, заставляющая тела падать на Землю, оказалась совершенно равной той, которая управляет движением Луны.

Этот вывод был для Ньютона высочайшим торжеством. Теперь вполне оправдались его слова: «Гений есть терпение мысли, сосредоточенной в известном направлении». Все его глубокие гипотезы, многолетние вычисления оказались верными. Теперь он вполне и окончательно убедился в возможности создать целую систему мироздания, основанную на одном простом и великом начале. Все сложнейшие движения Луны, планет и даже скитающихся по небу комет стали для него вполне ясными. Явилась возможность научного предсказания движений всех тел Солнечной системы, а быть может, и самого Солнца, и даже звезд и звездных систем.

В конце 1683 года Ньютон, наконец, сообщил Королевскому обществу основные начала своей системы, изложив их в виде ряда теорем о движении планет. Свои основные выводы Ньютон представил в фундаментальном труде под названием «Математические начала натуральной философии». До конца апреля 1686 года первые две части его книги были готовы и посланы в Лондон.

В области механики Ньютон не только развил положения Галилея и других ученых, но и дал новые принципы, не говоря уже о множестве замечательных отдельных теорем.

По словам самого Ньютона, еще Галилей установил начала, названные Ньютоном «двумя первыми законами движения». Ньютон формулирует эти законы так:

1. Всякое тело пребывает в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока на него не подействует какая-либо сила и не заставит его изменить это состояние.

II. Изменение движения пропорционально движущей силе и направлено по прямой, по которой действует данная сила.

Сверх этих двух законов Ньютон сформулировал еще третий закон движения, выразив его так:

III. Действие всегда равно и прямо противоположно противодействию, то есть действия двух тел друг на друга всегда равны и направлены в противоположные стороны.

Установив общие законы движения, Ньютон вывел из них множество следствий и теорем, позволивших ему довести теоретическую механику до высокой степени совершенства. С помощью этих теоретических начал он подробно выводит свой закон тяготения из законов Кеплера и затем решает обратную задачу, то есть показывает, каково должно быть движение планет, если признать закон тяготения за доказанный.

Открытие Ньютона привело к созданию новой картины мира, согласно которой все планеты, находящиеся друг от друга на колоссальных расстояниях, оказываются связанными в одну систему. Этим законом Ньютон заложил начало новой отрасли астрономии — небесной механики, которая сегодня изучает движение планет и позволяет рассчитывать их положение в пространстве.

Ньютон смог рассчитать орбиты, по которым движутся спутники Юпитера и Сатурна, а пользуясь этими данными, определить, с какой силой Земля притягивает Луну. В свою очередь все эти данные будут использованы при будущих околоземных космических полетах.

Дальнейшие исследования Ньютона позволили ему определить массу и плотность планет и самого Солнца. Ньютон показал, что плотность Солнца вчетверо менее плотности Земли, а средняя плотность Земли приблизительно равна плотности гранита и вообще самых тяжелых каменных пород. Относительно планет Ньютон установил, что наиболее близкие к Солнцу планеты отличаются наибольшей плотностью.

Далее Ньютон приступил к вычислению фигуры земного шара. Он показал, что Земля имеет сфероидальную форму, а именно представляет как бы шар, расширенный у экватора и сплюснутый у полюсов.

Ученый доказал зависимость приливов и отливов от совместного действия Луны и Солнца на воды морей и океанов.

Что касается собственно так называемой «небесной механики», Ньютон не только продвинул, но, можно сказать, создал угу науку, так как до него существовал лишь ряд эмпирических данных. Весьма любопытна данная Ньютоном теория движения комет, которую он считал недостаточно разработанной и напечатал лишь по настоянию Галлея. Благодаря расчетам Ньютона, Галлей смог предсказать появление огромной кометы, которая действительно появилась на небосводе в 1759 году. Она была названа кометой Галлея.

В 1842 году известный немецкий астроном Бессель на основе закона Ньютона предсказал существование невидимого спутника у звезды Сириус. Открытие этого спутника через 10 лет явилось доказательством того, что закон всемирного тяготения не только действует в Солнечной системе, но и является одним из общих законов вселенной.

В 1688 году Ньютон был избран в парламент, хотя и незначительным большинством голосов, и заседал в так называемом Конвенте впредь до его роспуска.

В 1689 году Ньютона постигло семейное горе: умерла от тифа его мать. Извещенный о ее болезни, он испросил в парламенте отпуск и поспешил к ней. Целые ночи проводил великий ученый у постели матери, сам давал ей лекарства и приготовлял горчичники и мушки, ухаживая за больной как самая лучшая сиделка. Но болезнь оказалась роковой. Смерть матери глубоко огорчила Ньютона и, быть может, немало способствовала сильной нервной раздражительности, проявившейся у него несколько позднее болезни.

Но и после своей болезни Ньютон продолжал научную работу, хотя и не с прежней интенсивностью. Он окончательно разработал теорию движения Луны и подготовил повторные издания своего бессмертного труда, в которых сделал много новых, весьма важных дополнений. После болезни он создал свою теорию астрономической рефракции, то есть преломления лучей светил в слоях земной атмосферы. Наконец, после болезни Ньютон решил несколько весьма трудных задач, предложенных другими математиками.

Ньютону было уже за пятьдесят лет. Несмотря на свою огромную славу и блестящий успех его книги (издание принадлежало не ему, а Королевскому обществу), Ньютон жил в весьма стесненных обстоятельствах, а иногда просто нуждался: случалось, что он не мог уплатить пустячного членского взноса. Жалованье его было незначительно, и Ньютон тратил все, что имел, частью на химические опыты, частью на помощь своим родственникам; он помогал даже своей старинной любви — бывшей мисс Сторей.

В 1695 году материальные обстоятельства Ньютона изменились. Близкий друг и поклонник Ньютона Чарльз Монтегю, молодой аристократ, лет на двадцать моложе Ньютона, был назначен канцлером казначейства.

Заняв этот пост, Монтегю занялся вопросом об улучшении денежного обращения в Англии, где в то время, после ряда войн и революций, было множество фальшивой и неполновесной монеты, что приносило огромный ущерб торговле. Монтегю вздумал перечековать всю монету.

Чтобы придать наибольший вес своим доказательствам, Монтегю обратился к тогдашним знаменитостям, в том числе и к Ньютону. И ученый не обманул ожиданий своего друга. Он взялся за новое дело с чрезвычайным усердием и вполне добросовестно, причем своими познаниями в химии и математической сообразительностью оказал огромные услуги стране. Благодаря этому трудное и запутанное дело перековки было удачно выполнено в течение двух лет, что сразу восстановило торговый кредит.

Вскоре после того Ньютон из управляющего монетным двором был сделан главным директором монетного дела и стал получать 15 тысяч рублей в год; эту должность он занимал до самой смерти. При чрезвычайно умеренном образе жизни Ньютона из жалованья у него образовался целый капитал.

В 1701 году Ньютон был избран членом парламента, а в 1703 году стал президентом английского Королевского общества. В 1705 году английский король возвел Ньютона в рыцарское достоинство.

Ньютона отличали скромность и застенчивость. Он долго не решался опубликовать свои открытия, и даже собирался уничтожить некоторые из глав своих бессмертных «Начал». «Я только потому стою высоко, — сказал Ньютон, — что стал на плечи гигантов».

Доктор Пембертон, познакомившийся с Ньютоном, когда последний был уже стар, не мог надивиться скромности этого гения. По его словам, Ньютон был чрезвычайно приветлив, не имел ни малейшей напускной эксцентричности и был чужд выходкам, свойственным иным «гениям». Он отлично приспособлялся ко всякому обществу и нигде не обнаруживал ни малейшего признака чванства. Зато и в других Ньютон не любил высокомерно-авторитетного тона и особенно не терпел насмешек над чужими убеждениями.

Ньютон никогда не вел счета деньгам. Щедрость его была безгранична. Он говаривал: «Люди, не помогавшие никому при жизни, никогда никому не помогли». В последние годы жизни Ньютон стал богат и раздавал деньги, но и раньше, когда даже сам нуждался в необходимом, он всегда поддерживал близких и дальних родственников. Впоследствии Ньютон пожертвовал крупную сумму приходу, в котором родился, и часто давал стипендии молодым людям. Так, в 1724 году он назначил стипендию в двести рублей Маклорену, впоследствии знаменитому математику, отправив его за свой счет в Эдинбург в помощники к Джемсу Грегори.

С 1725 года Ньютон перестал ходить на службу. Умер Исаак Ньютон в ночь на 20 марта 1726 года во время эпидемии чумы. В день его похорон был объявлен

национальный траур. Его прах покоится в Вестминстерском аббатстве, рядом с другими выдающимися людьми Англии.

Самин Д.К. 100 великих ученых. — М.: Вече, 2000. — 592 с. — (100 великих).

OPUS MAGNUM

Великое творение (лат.)

Владимир КАРЦЕВ

4 января 1643 года (по новому стилю) у зажиточного фермера, жившего в 100 милях к северу от Лондона в деревушке Вулсторп, родился сын, которого назвали так же, как и отца, – Исааком. Ребенок, по свидетельству современников, был слаб, и даже голос его был неслышен, и тем не менее 44 года спустя о нем узнали все просвещенные люди Европы: мальчику по имени Исаак Ньютон было суждено стать одним из величайших гениев человечества. Труд Ньютона «*Philosophia Naturalis Principia Mathematica*», появившийся в конце 1686 года, знаменитый французский математик и механик Лагранж назвал «непревзойдённым произведением человеческого ума».

Это ньютоновское сочинение не потеряло своего значения и сегодня. Так, траектории небесных тел рассчитывают почти исключительно по «рецептам» Ньютона, все развитие науки за последующие 300 лет привнесло лишь небольшие поправки к его теории. Но дело даже не столько в этом. «*Principia*» Ньютона, знаменитые «Начала» стали главным источником всех открытий в астрономии, физике, математике и технике, радикально преобразовавших человеческую цивилизацию. По словам выдающегося русского математика, академика А.Н. Крылова, внимательно изучившего «Начала» и сделавшего их перевод на русский язык, «каждое предложение работы Ньютона не только не забылось, но разрослось в целые библиотеки руководств, трактатов, диссертаций и десятки тысяч журналов; скромная рабочая комната Ньютона, в которой он один производил свои оптические исследования, выросла в величественные лаборатории не только университетов, но и заводов, в которых достижения науки претворяются в достояние практики».

Начало «Начал»

Эллипс, разумеется... Так ответил Ньютон на вопрос Эдмонда Галлея, и этими уверенными, без раздумий, словами поразил его. Вопрос же, согласно воспоминаниям Кондуитта, был таков:

– Как вы думаете, сэр, по какой кривой двигалось бы небесное тело, если бы сила притяжения его Солнцем была бы все время обратно пропорциональна расстоянию от него?

...Шел август 1684 года. Время было беспокойное. В Кембридж Галлей привез новые тревожные слухи. Говаривали, что короля Карла II хватил удар. Его старательно лечили, ставили банки, дважды пускали кровь, давали рвот-

ное и слабительное и затем, после того, как его стало лихорадить, заставили принимать порошки и подвергли операции на голове (правда, не такой кардинальной, как его отца – шепотом добавил Галлей). Врачи еще раз пустили ему кровь. Близкий конец был очевиден. Будущее вновь стало неопределенным. Недавно исчезнувшая с неба комета, которую позже назовут именем Галлея, предсказывала нечто бедственное – disaster, что следовало из самого этого слова, происходившего от астрологического – «зловещая звезда».

Галлей привез и только что выпущенную Королевским обществом книгу «Cometo-mantia» – отклик на комету и попытка подвести научную базу под кометные несчастья. «Если признать, что кометы загрязняют и воспаляют воздух, а также истощают сок Земли, то отсюда логически вытекает, что они служат причиной бесплодия почвы, порчи и высыхания ее плодов, а это, естественно, ведет к смерти, голоду и нужде. И в качестве неизбежного следствия всего этого мы должны ожидать болезней, моровых поветрий, смертей и особенно внезапных кончин многих Великих Мира Сего, ибо таковые ранее и легче других становятся жертвами, поскольку изысканность их стола и роскошный образ жизни, а иногда также великие заботы и бдения, ослабляющие и изнуряющие их тело, делают их более подверженными, нежели подлый люд».

Не грозит ли комета грядущим появлением папистов, домашних алтарей и католических крестов? Не зажгутся ли новые костры, не восстанут ли старые плахи, не зазвенит ли над новыми шеями остро наточенный топор?

Галлей, однако, приехал не затем, чтобы показать пророческую книгу и рассказать о тревожных слухах. Он рассчитывал получить у Ньютона ответ на давно уже мучающий его вопрос: какова должна быть орбита этой злосчастной кометы или вообще какого-либо небесного тела, если бы ее притяжение к Солнцу подчинялось закону обратных квадратов?

Кометы и их небесные пути имели в жизни Галлея особый смысл и значение. Высокий, худощавый сын лондонского мыловара был на четырнадцать лет моложе Ньютона. Он с детства прильнул к окуляру телескопа и знал ночное небо не хуже, чем Библию, которую знал замечательно, и именно поэтому во многом и успешно конфликтовал с официальной верой, делая это, однако, менее осторожно, чем Ньютон, – открыто. Галлей заявил о себе как астроном еще юношей, когда он составил первые точные карты южного неба. Обладая бурным, даже необузданным воображением, он был способен и на глубочайшие прозрения и на беспочвенные фантазии: он был убежден, например, в том, что внутри Земли обитают люди. Он был храбр – сам испытывал изобретенный им водолазный колокол; остроумен – определял относительные площади английских графств, взвешивая на весах их вырезанные по карте изображения; талантлив – он был у основания космологии, геофизики, океанографии, метеорологии, демографии. Но что больше всего задевало его воображение, что бросало вызов его любопытству и остроумию, и что – единственное – в конце концов прославило его имя на века – это кометы.

Он увлекся ими, будучи в Париже. Шел 1680 год, ему исполнилось двадцать четыре. Директор парижской обсерватории Дживанни Кассини дал ему расчеты орбиты сиявшей в то время: в парижском небе большой кометы. Комета, по мнению Кассини, двигалась по круговой орбите, как и планеты. Галлей же считал, что Кассини неправильно определил путь кометы: она движется, уж конечно, не по кругу.

А по прямой линии! Галлей делал вычисления. Сравнивал результаты наблюдений парижских астрономов со своими вычислениями. И – безнадежно запутывался. Можно было добиться совпадения практически любых двух точек из наблюдаемой и вычисленной орбит, но тогда все другие точки расходились, причем в беспорядке. Это, казалось, подтверждало старое астрономическое поверие: кометы – это вестники небесного беспорядка, вещающие о переменах времен и состояний.

Придерживаясь мнения о том, что кометы движутся по прямой линии, Галлей заострил мнение младшего сотрудника Тихо Браге – Иоганна Кеплера, пражского придворного математика, волшебника и музыканта.

Орбиты планет, по мнению Кеплера, это не окружности, а эллипсы; расстояние от Солнца и скорость их подчинены законам музыкальной гармонии, музыке сфер. В этой стройной системе, созданной Богом – математиком, космические бродяги – кометы оставались неприкаянными странниками, кочующими по своей воле, без определенной судьбы. Они нарушали мировой порядок и в стройной музыкальной симфонии Кеплера звучали отвратительным диссонансом. Стремясь устранить это впечатление, Кеплер решил, что путь кометы напоминает путь ракеты при фейерверке: она вспыхивает и разгоняется – долгий прямолинейный участок в конце концов переходит в резкое снижение. Тогда, учитывая неточность измерений Кеплера, пути комет сходились с расчетом.

– Если они и не выглядят прямыми линиями, – убеждал Кеплер, – это объясняется лишь движением Земли вокруг Солнца. Тем самым он привлекал себе на помощь великого поляка Николая Коперника, а сопротивляющихся тут же определял в лагерь замшелых сторонников Аристотеля.

Малейшее искривление пути кометы было равносильно повороту в сторону старых аристотелевских представлений! Каждый, кто решался на такое предположение, автоматически навлекал на себя подозрение в косности взглядов. Прогрессивный Галлей, разумеется, почитал безнадежно старомодными взгляды гданьского астронома Яна Гевелия, полагавшего, что пути комет «никогда не бывают столь безупречно прямыми, как настаивают Кеплер и другие».

Комету, за которой охотился Галлей, видели многие на Земле, но редко кто видел ее дважды – как позднее показал сам Галлей, она появляется над Землей однажды в 75...76 лет. Ее видели в Китае почти за две тысячи лет до Галлея, ее видел юноша Юлий Цезарь, она, изображена на вышитом дамами одиннадцатого века знаменитом гобелене, где есть надпись: «Дивятся звезде» – там король Гарольд сидит на троне в ожидании своей грядущей неизбежной

погибели в битве. при Гастингсе весной 1066 года. Ее видел Джотто и изобразил на фреске в Падуе, предположив, что комета – это и есть Вифлеемская звезда, в сиянии которой поклонялись мальчику Иисусу волхвы. Ее видели в разное время и Христофор Колумб, и Леонардо да Винчи, и королева Елизавета I. Иногда голова ее была круглой и величиной с бычий глаз, и от этой головы отходил павлиний хвост, простиравшийся на треть небесной тверди.

Галлей наблюдал за этой кометой в ранние утренние часы в своей домашней обсерватории в Айлингтоне. Как бы предчувствуя ее грядущую роль в своей жизни, он покидал супружескую постель во время медового месяца и наводил телескоп на косматое чудовище. Но и его ноябрьские, 1682 года, наблюдения не подтвердили «прямолинейной» гипотезы.

Осталось обратиться к Ньютону.

– Эллипс, разумеется, – ответил Ньютон и добавил: – Я вычислил это. У меня где-то есть доказательство. – И пошел рыться в громадных кипах бумаг, заполнявших стол.

И тогда Галлей поразился ещё больше. Но он поразился не тому, что орбиты планет должны быть эллиптическими – об этом догадывались многие; он сам размышлял об этом и временами приходил к тому, что они могут» быть вытянутыми эллипсами. Да и многие коллеги по Королевскому обществу склонялись к этому: и Гук, и Рен так считали после Кеплера. Галлея поразило замечание Ньютона о том, что он вычислил результат. На его взгляд, вычислить, математически доказать это было чрезвычайно сложно – под силу только величайшему математику. Это показывало Ньютона в его всемогуществе человека, совладавшего с математикой и небесной механикой, человека, способного с помощью математики решить великую проблему, и найти, наконец, силу, которая движет мирами.

– Эллипс, разумеется. Я вычислил это. У меня где-то есть доказательство, – сказал Ньютон и пошел рыться в папках бумаг, заполнявших стол. Но найти доказательства не смог. – Я пришлю вам его позже, – добавил Ньютон.

Об историческом визите Галлея к Ньютону не сохранилось документов. Ньютон нигде не записал о нем и не отразил его в своих письмах. Все, что мы знаем об этой встрече, следует из писем той поры Галлея Ньютону и заметок Ньютона времен спора его с Лейбницем в 1713 году, а также из воспоминаний Ньютона, сделанных в весьма преклонном возрасте. Это с его слов рассказал Кондуитт о знаменитой встрече. Историк же Б. Коэн, занявшийся реконструкцией встречи, выяснил одну интересную вещь. Вряд ли беседа проходила так, как ее описывают, вряд ли Ньютон имел доказательство и вряд ли случайно он не нашел его в своих бумагах.

Дело в том, что такого доказательства существовать не может. Под действием силы, имеющей обратно квадратичную, зависимость от расстояния, небесное тело, совсем. не обязательно должно двигаться по эллиптической орбите. Ее путь может быть прямолинейным, направленным к центру силы, или же криволинейным; он может быть и кругом, и эллипсом, и параболой, и даже гиперболой. – любым коническим сечением.

Скорее всего неправильно передано содержание вопроса, Галлея. Скорее всего Галлей спросил Ньютона следующее: «Какою должна быть сила, чтобы небесное тело двигалось по эллиптической орбите?» И все же именно *орбита* должна была бы интересовать Галлея в первую очередь.

Галлей отправился к Ньютону в Кембридж после того, как задачу, поставленную им, не смог решить Гук. Как свидетельствует регистрационная книга Королевского общества за январь 1864 года, Галлей, изучив гармонические пропорции Кеплера, решил, что центростремительная сила должна снижаться пропорционально квадрату расстояния. Он не помнил, когда это произошло, какого числа. Но была среда – это он помнил точно – когда он, Галлей, повел Кристофера Рена и Роберта Гука в кофейню и там поведал им о своем открытии. Реи стал было горячо обсуждать речи Галлея, но Гук, плотный горбун Гук, вдруг неожиданно высоким голосом заявил о том, что он давно уже знает этот принцип и что с помощью этого принципа можно определить законы небесных движений, что, кстати, им, Гуком, уже и сделано.

И кое в чем Гук был прав.

Год 1666-й, Anno mirabile (чудесный год) Ньютона был удачным и для Гука. В марте того года Гук рассказывал в Королевском обществе о возможных экспериментах с силой тяжести, призывая к численной оценке изменения этой силы. «Тяжесть, которая, как кажется, является одним из активнейших принципов природы и поэтому, с этой точки зрения, заслуживает глубочайшего изучения, до сих пор, однако, находилась в пренебрежении и презрении, как будто она не имела никакого значения. Но испытующий ум последнего столетия начал смотреть на это иначе. Гильберт первый стал рассматривать тяжесть как магнетическую силу, свойственную всем частям земного шара. Бэкон также предполагал это: и Кеплер, не без основания, сделал тяжесть общим свойством всех небесных тел».

А в мае того же года Гук прочел сообщение «Об искривлении прямолинейного движения под влиянием притягательной силы».

Видно было, что Гук всерьез размышляет о тяготении и его законах, Об этом свидетельствует и представленная им в 1674 году диссертация «Попытка доказать движение Земли посредством наблюдений». И вот что там было: «Я изложу теперь систему мира, которая отличается во многих отношениях от до сих пор известных, но которая во всех отношениях согласуется с обычными законами механики.

Она основана на трех предположениях.

Первое заключается в том, что все без исключения небесные тела обладают способностью притяжения или тяжести, направленных к центрам, благодаря которым тела не только удерживают свои собственные части и препятствуют им улетучиваться в пространство как это – мы видим – делает Земля, но, кроме того, они притягивают также все другие небесные тела, находящиеся в сфере их действия; следовательно, не только Солнце и Луна влияют на тело и движение Земли, и Земля на них, но также Меркурий, Ве-

нера, Марс, Юпитер и Сатурн значительно влияют своей притягательной силой на движение Земли точно так же, как Земля имеет значительное влияние на движение этих тел. Второе предположение заключается в том, что все тела, однажды приведенные в прямолинейное и равномерное движение, продолжают это движение по прямой линии до тех пор, пока какие-либо другие силы не отклонят и не обратят это движение в движение по кругу, эллипсу или другой более сложной кривой линии.

Третье предположение состоит в том, что притягательные способности проявляются с большей силой по мере того, как тела, на которые они действуют, приближаются к центру, откуда силы исходят.

Каковы же последовательные степени возрастания сил на различных расстояниях, я еще не проверил на опыте. Но эта идея, которая, будучи развита так, как она этого заслуживает, может, быть чрезвычайно полезна астрономам для того, чтобы свести все небесные движения к определенному правилу, которое, я полагаю, никогда не получится иным путем».

Гуку, однако, недосуг заняться этим исследованием вплотную, он очень занят, у него много обязанностей. Гук продолжает:

«Я смею обещать тому, кто успеет в этом предприятии, что он в этом принципе найдет определяющую причину величайших движений, которые имеются во Вселенной, и что его полное развитие будет настоящим усовершенствованием астрономии».

Здесь он оказался провидцем.

Что касается Ньютона, он в конце 1684 года послал Галлею обещанное доказательство. Так и осталось неизвестным, было оно у него раньше, или он сочинил его заново.

Сам Ньютон относит визит Галлея к весне или маю 1684 года, а иногда даже и к 1683-му. Но протоколы Королевского общества под датой 10 декабря 1684 года хранят запись сказанного Галлеем сразу после второго путешествия в Кембридж. «Мистер Галлей... недавно видел в Кембридже м-ра Ньютона, и тот показал ему интересный трактат «De motu» («О движении»). Согласно желанию м-ра Галлея, Ньютон обещал послать упомянутый трактат в Общество, чтобы включить его в регистрационный журнал».

Речь, очевидно, идет о втором, ноябрьском визите Галлея к Ньютону.

В конце февраля 1685 года Ньютон письменно благодарил своего старого знакомого Френсиса Астона, незадолго до того ставшего секретарем Королевского общества, за то, что тот внес в регистрационную книгу Королевского общества его «заметки о движении» в качестве доказательства приоритета Ньютона. «Я предназначал их для вас уже давно, – писал Ньютон, – но проверка нескольких вещей заняла больше времени, чем ожидалось, и в основном оказалась напрасным трудом. А сейчас я отправляюсь на месяц-полтора в Линкольншир, после чего намереваюсь окончить труд по возможности быстро». Письмо было оглашено на заседании Королевского общества. Таким образом, первый набросок «Начал», какая-то рукопись, название кото-

рой связано с движением, действительно была впервые подготовлена Ньютоном в период между ноябрем 1684 года и февралем 1685 года.

Следующее упоминание о «Началах» встречается в документах Королевского общества лишь через год.

«Наглая и сутяжная леди...»

Активная работа над «Началами» доказала Ньютону, что ему уже не обойтись без помощника. Где бедный благородный сосед по комнате Винкинс? Нет его, служит где-то в приходской церкви, небось проклиная те дни и ночи, которые потратил он, помогая бескорыстно неугомонному соседу своему. Или благословляет он эти беспокойные дни и ночи?

Ньютон решил выписать себе помощника из Линкольншира, из родных краев. И при этом человека своего, надежного, родственного. Уже совсем старый мастер Грэнтемской школы Кларк рекомендовал Ньютону лучшего своего ученика, родственника самого Ньютона – Хемфри Ньютона, С 1685 года Хемфри Ньютон – основной помощник и переписчик трудов Исаака Ньютона. Именно он оставил после себя воспоминания, рисующие Ньютона в 1685 – 1689 годах, то есть во время создания «Начал» и непосредственно после их выхода.

По его словам, Ньютон в те годы был весьма любезным, спокойным, очень скромным человеком. Он никогда не смеялся и никогда не раздражался. Все его существование заполнено было работой, Она была его единственным увлечением. Работая, он забывал обо всем – о друзьях, обычно – начальственных, из совета колледжа и университета, пришедших по его приглашению на Званный ответный ужин, об обеде, ожидавшемся его на столе (он не навидел тратить время на еду), о сне, которым он уже полностью пренебрегал. В эти годы Ньютон спал не более четырех-пяти часов в сутки, причем засыпал иной раз лишь в пять-шесть утра. Не только «Начала» были тогда предметом его увлеченных занятий. Нет, отнюдь! Скорее, наоборот. «Начала» он создавал как бы из-под палки, по необходимости, под давлением Галлея, подвигаемый маячившим на горизонте, очередным спором о приоритете. Главное же внимание свое и заботы свои и труд свой обращал он на алхимические занятия. Завершение казалось близким! И цель – почти в руках. Не раз бывало, гуляя по своим излюбленным аллеям в принадлежащем его келье кусочке сада и размышляя над вечными проблемами «Начал», спохватывался он и бежал к себе в комнату, где, не присаживаясь, писал за конторкой, или же в свою алхимическую лабораторию. И тогда ночь путалась с днем и утро – с вечером – круглые сутки пылали в лаборатории алхимические горны, красно светились в полумраке плавильные тигли, где кипели металлы. Ядовитые дымы и пары – от ртути, сурьмы, мышьяка – окутывали помещение. Дышать было трудно, но Ньютон, казалось, не ощущал этого. Дрожащими пальцами (стали иногда дрожать пальцы) листал он уже истлевшую, испачканную и прожженную во многих местах книгу Агриколы «О металлах».

Главной целью Ньютона была разгадка тайны превращения одних веществ в другие, тайны трансмутации, раскрытие секрета строения материи. Но забывал ли он при этом о главной цели алхимиков – получении золота?

Нет; никогда! С сожалением, но категорически отвергнем это нелепое предположение. Ньютон был настолько человеком своего времени... Главной целью его, скажем это открыто, было превращение металлов, и золото стало постоянным героем его непрерывных поисков.

Он жил тогда в одиночестве. У него не оставалось ни учеников, ни друзей. Нельзя сказать, чтобы его друзьями были и книги – он редко пользовался своей обширной библиотекой. Размышляя, он погружался в себя, натываясь на мебель, ходил по комнате. Или же – по своему саду. Даже к смерти он был тогда безразличен и не боялся ее – однажды он заболел и тяжело страдал; но ни разу страх смерти не испортил настроения ни ему, ни тем, кто посетил его во время болезни, – он оставался абсолютно безразличен к тому, умрет он или останется жив. Он не знал иного отдыха, кроме перемены занятий. Никогда не ездил верхом, не пользовался своим законным правом на игру в шары на кембриджских зеленых лужайках, не играл в кегли и не занимался каким-либо спортом или гимнастикой. Всякий час, оторванный от занятия, считал потерянным. А времени у него было вдосталь – студенты его лекций почти не посещали, должность лукасианского профессора постепенно превратилась в синекуру. Не найдя на лекции ни одного слушателя, Ньютон втайне радовался: он ждал ради приличия минут пятнадцать, а затем уносился к своим тиглям, к своему переписчику, уже ожидавшему очередной порции текста.

Когда он стал писать книгу, замысел ее разросся, значение необычайно выросло. Книга внезапно превратилась для него в главную книгу жизни, *Opus Magnum*, великое творение. И он хотел теперь описать в ней все, что знал, все привести в систему, все постичь и объяснить – от бога до мельчайших частиц, от божественного порядка светил до дьявольского беспорядка, производимого в системе мира кометами. Никто до него не ставил себе подобной задачи и не обладал для ее решения необходимым талантом, достойными предшественниками и коллегами и, наконец, потребным временем. Теперь понокания Галлея стали не нужны – он не мог отказать от; этой книги. Работая над ней, он испытывал удивительный восторг и наслаждение, подобные тем, которые испытал когда-то в материнском саду в Вулсторпе в страшное время чумы, когда ему все удавалось, а рядом гулко падали на землю спелые яблоки. Книга стала главным удовольствием его жизни, и он не смог бы его лишиться. Он полностью изменился, его угрюмый, отрешенный взгляд сменился острым и пронзительным. Щеки его порозовели, он был весел, несмотря на все неприятности, наваливавшиеся на него, энергичен. Он не спал ночами, но не уставал. Он находился в необычайно приподнятом состоянии духа, в таком состоянии, которое он не променял бы ни на какие другие радости жизни. Даже почерк его изменился – исследователи заметили и это.

Ему нравилось то, что Галлей любит его еще не родившуюся книгу и отнесится к ней с той же удивительной страстью. Да, Ньютону всегда больше везло с молодыми друзьями, чем со сверстниками, и одному из них – Галлею – суждено было теперь пройти рядом с Ньютоном в качестве его друга почти всю жизнь. Несмотря на свой собственный очевидный талант, Галлей смог тем не менее осознать еще большее величие таланта Ньютона и поставить свой талант на службу ему. Его доброжелательные и мягкие советы, его сглаженная информация из Лондона были гораздо более приемлемы для Ньютона, чем письма разжигающего огонь Ольденбурга. Галлей тоже полон восторга. Он спешит известить о готовящейся книге всех европейских философов, в том числе германских.

Галлей – Иоганну Христиану Штурму
Лондон, 16 марта 1686 года.

«...Наиболее остроумный математик и философ мистер Ньютон из Кембриджа блестяще изучил эффекты тяготения; его книга об этом сейчас находится в печати. Он показал, что сила тяготения – наиболее велика на поверхности Земли и изменяется по простому закону – обратно пропорционально расстоянию от центра. Так, тяжесть тел, размещенных на полудиаметре Земли вверх от поверхности, уменьшится до четвертой доли их собственного веса; на середине расстояния от центра до поверхности Земли тела увлекаются к центру только половиной их собственного веса, а в самом центре вес исчезает вообще. Он показывает, что такая сила существует повсеместно, но больше всего – на Солнце, а также на Юпитере. Он делает заключение о том, что тела,двигающиеся вследствие какого-то импульса, под действием гравитации, обязательно описывают круги и эллипсы, параболы или гиперболы, в соответствии с величиной приданной им скорости. Среди небесных явлений не найдено ни одного, которое бы в точности не соответствовало этой гипотезе... Более того, он показывает, что такая сила составляется путем сочетания сил бесчисленного числа малых частичек, составляющих тела на Земле; Солнце и так далее, посредством которых они, взаимодействуя, находят одно другое, образуя некоторый союз. Как это можно наблюдать, например, в самых маленьких частичках жидких тел, а именно каплях ртути или дождя, которые, пока они очень малы, обязательно принимают сферическую форму...»

Грандиозный замысел Ньютона требовал времени и воплощался в рукопись довольно медленно. Во всяком случае, слишком медленно для того, чтобы его не опередили. На этот раз не в смысле научного приоритета. Некие Уиллоуби и Рей 25 марта 1685 года убедили Королевское общество напечатать за его счет их трактат «История рыб». 24 марта 1686 г. «История рыб» была отпечатана. Общество уплатило за нее и тем полностью истощило свой куцый бюджет.

И вот, через месяц после этого Галлей, обращаясь к Королевскому обществу, говорит о «несравненном трактате о движении, почти готовом для печати, подготовленном достойным нашим соотечественником м-ром Исааком Ньютоном».

А через неделю, 28 апреля 1685 года, произошло одно из главных событий жизни Ньютона: его «Начала» были представлены Королевскому обществу. В этот великий для Ньютона день его рукопись «Математические начала натуральной философии» была впервые предьявлена миру. И хотя это была лишь первая часть «Opus Magnum», на ее титульном листе уже стояло название всей книги.

Председательствовал на заседании Джон Хоскинс, вице-президент, один из друзей Гука. Президент – Сэмюел Пепис – был у короля, другой вице-президент выехал за город по случаю хорошей погоды. Публики было мало. Книгу представлял доктор Натаниэл Винсент. Он отметил новизну и высокие научные достоинства книги, в которой дается, по его словам, «математическое доказательство гипотезы Коперника в форме, предложенной Кеплером, и все явления небесных движений выводятся из единственного предположения тяготения к центру Солнца, убывающего обратно пропорционально квадратам расстояний от Солнца». Сейчас, через, триста лет, кажется удивительным, что величайшая книга многих веков прошла через Королевское общество, хотя и вполне достойно, с высокими похвалами, но, возможно, не встретила того восторженного приема, той высокой оценки, которые получила впоследствии. Говорилось о новизне, об оригинальных методах, о том, что Ньютон привел так много доказательств и теорем и настолько глубоко проработал предмет, что мало что можно к этой книге добавить, о том, что любезный автор посвятил книгу Королевскому обществу. Хоскинс отметил в дискуссии, что в данном случае члены Королевского общества имеют уникальный пример того, что вся огромная тема книги разработана одним и тем же человеком. Вот этого Гук не стерпел. Он без обиняков, прямо и решительно, обвинил Ньютона в том, что он украл у него закон тяготения. Гук обиделся и на Хоскинса. Ведь Хоскинс, председательствовавший на заседании, прекрасно знал мысли Гука о гравитации, поскольку был ему другом, с которым он не раз делился идеями. И после этого Хоскинс даже ни словом не обмолвился о Гуке в своем выступлении! С этого мгновения бывшие закадычные друзья стали заклятыми врагами.

После заседания, на котором постановили письменно благодарить Ньютона, а вопрос о печатании книги решить на собрании Совета, члены Королевского общества, как это было принято, пошли в кофейню, и там Гук стал убеждать сочленов, что именно он является первооткрывателем, а не Ньютон. Однако члены Королевского общества оказались довольно едиными во мнении, что, несмотря на величайшие заслуги Гука, в данном случае он не может оказаться правым, поскольку никогда не публиковал своих подобных суждений в печати – книгах или статьях, в «Философских трудах» и поэтому, согласно законам философского мира, не может считаться первооткрывате-

лем. Если Ньютон сейчас обнародовал все эти идеи, тщательно доказав их, то Гук может винить в случившемся только самого себя.

19 мая 1686 года в пространных записях Королевского общества появляется лаконичная запись о том, что Общество указало, чтобы «Математические начала натуральной философии» Ньютона были отпечатаны in quarto, красивыми литерами, а мистеру Ньютону было направлено письмо, подтверждающее решение Общества и испрашивающее его мнение относительно способа печати, объема, гравюр и т.д..

Но Общество отказывалось печатать книгу за свой счет! У него не было денег! Единственное, чем оно сейчас обладало, – это нераспроданными экземплярами книги Уиллоуби и Рея «История рыб».

И тогда Галлей – небогатый Галлей решил взять все расходы, по печатанию книги на себя. Общество с энтузиазмом на это согласилось и великодушно предложило Галлею взять себе бесплатно пятьдесят нераспроданных экземпляров «Истории рыб» – в качестве компенсации.

Ньютон в это время был в Кембридже. Информацию о заседании Общества прислал, ему Галлей. Галлей – миротворец, из миротворцев – предложил Ньютону довольно простой способ снять притязания Гука.

Галлей – Ньютону
22 мая 1686 года.

«Есть еще одна вещь, о которой я должен вас информировать, а именно о том, что мистер Гук. имеет кое-какие притязания на открытие закона изменения тяжести, которая затухает пропорционально расстоянию от центра. Он сказал, что Вы заимствовали эту идею у него, хотя он признает, что демонстрация кривых, которые создаются этим способом, являются полностью Вашей. Что из этого правда, а что нет – Вы знаете лучше меня, как знаете лучше меня и то, как поступить Вам. в данном вопросе. Во всяком случае, мистер Гук, по-видимому, ожидает, что Вы должны каким-то образом отметить его в предисловии, которое, возможно, вы сочтете нужным предослать вашему труду... Я должен просить Вашего прощения за то, что именно я посылаю Вам это сообщение, но я считаю, что это мой долг – ознакомить Вас с тем, чтобы Вы могли действовать соответственно. Сам я полностью убежден в том, что ничто, кроме величайшего великодушия, которое только можно вообразить, не может ожидаться от человека, который изо всех людей меньше всего нуждается в том, чтобы утверждать свою репутацию».

Ньютон – Галлею
27 мая 1686 г.

«Существо того, что происходило между м-ром Гуком и мной (до предела напрягаю память) таково. Он настойчиво просил, чтобы я посылал ему ответы на те или иные философские вопросы, и я однажды выразил в своем

ответе мнение о том, что падающее тело за счет непрерывного движения Земли должно перемещаться к востоку, а не к западу, как это обычно считают. И в схеме, поясняющей это, я неосторожно обозначил линию падения тела как спираль, закручивающуюся к центру Земли: это справедливо в сопротивляющейся среде, такой, как наш воздух. М-р Гук ответил, что тело не будет успокаиваться в центре, а при определенных условиях снова вернется вверх. Я затем взял простейший для вычислений случай – такой, когда сила тяжести одинакова в сопротивляющейся среде – предполагая, что он получил свои условия с помощью каких-то вычислений и по этой причине для начала рассматривал простейший случай, и... определил условия настолько точно, насколько мог. Он же ответил, что сила тяжести не однородна, но увеличивается с приближением к центру в обратной квадратичной зависимости от расстояния от него. И поэтому условие будет иное, чем то, которое я указал... и добавил, что в соответствии с этой квадратичной пропорцией можно объяснить движение планет и определить их орбиты. Вот суть того, что я могу припомнить. Если есть еще что-нибудь, или что-то не так, я хотел бы, чтобы м-р Гук напомнил бы мне. Но я вспоминаю и то, что примерно за девять лет до этого сэра Кристофер Рен был у мистера Донна, и я в его комнатах дал ему (Рену) полный обзор проблемы определения небесных движений на научных принципах. Это было за год или два до того, как я получил письма Гука. Вы знакомы с сэром Кристофером. Прошу, узнайте у него, когда и откуда он впервые услышал о затухании силы по закону квадрата расстояния от центра...

...Кеплер знал, что орбиты не окружности, а овалы, и догадывался, что они эллиптические. Точно также Гук, не зная того, что я нашел со времени его писем ко мне, не может знать более, нежели то, что пропорция приблизительно квадратная на больших расстояниях. Он только догадывался, что это в точности так, и плохо догадался, распространив эту пропорцию до действительного центра, в то время как Кеплер правильно догадался с эллипсом.

Итак, Гук сделал менее для пропорции, нежели Кеплер для эллипса».

Ответ Ньютона был резким и недвусмысленным. Он отказывался давать какую-либо специальную ссылку на Гука и указывал, что ссылка на Гука там уже есть, в числе многих прочих имен, имеющих касательство к системе мира. Ньютон утверждал, что если кто-то и выдвинул идею тяготения, то это был не Гук, а Рен.

А уже через несколько дней Галлей послал Ньютону отпечаток первого листа книги.

Галлей – Ньютону
7 июня 1686 года.

«Мы думаем печатать ее на этой бумаге и этими литерами. Если вы имеете какие-то возражения на этот счет, все можно изменить, а если Вы принимаете, мы будем продолжать...

...Умоляю, просмотрите, пожалуйста, корректуру и пошлите ее вместе с Вашим ответом. Я уже поправил ее, но не могу сказать, что я убрал все погрешности. Когда Вы. просмотрите ее, я не сомневаюсь, что она будет свободна от ошибок. Печатник просит у вас извинения за дифтонги, буквы которых несколько больше, чем остальной текст, но сейчас он уже имеет отливку правильного размера. Оттиск этого листа не так отчетлив, как должен быть, но я видел очень красивую новую книгу с этим набором литер; и потому я надеюсь, что издание и в этом отношении удовлетворит Вас».

Но главное в письме не это. Галлей убеждает Ньютона в том, что необходимо обязательно включить третью часть – с законами небесного движения. Она, по его мнению, носит принципиальный характер. Он считает, что математические результаты, полученные в первой книге, вполне применимы к третьей и доступны всем естествоиспытателям – не математикам. Он ни словом не упоминает об одном обстоятельстве, важном для него лично. Ведь он был совсем небогатым человеком. А третья часть сильно увеличила бы тираж и повысила бы число покупателей. Галлей оказался гением дипломатии. Главная его заслуга в издании «Начал», видимо, – в том, что он сохранил в них третью часть, убедив Ньютона, включить, а затем оставить ее.

Видимо, претензии Гука долго не давали Ньютону покоя, поскольку 20 июня он повторяет свои аргументы в письме Галлею.

Ньютон – Галлею
20 июня 1686 года.

«...Борелли кое-что сделал в этой области и скромно об этом написал. Он же не сделал ничего, но написал так, как будто бы он знал и достаточно откровенно намекал: все, что осталось сделать после него, – это только провести нудную работу вычислений и наблюдений, и тем избавил себя от этих трудов по причине занятости другими делами; а он должен был бы исключить себя из рассмотрения этих вопросов по причине его неспособности... Математики, которые выявили все это, решили проблему и сделали все другие необходимые дела, должны считать себя лишь бесстрастными вычислителями и рабочими лошадками. А тот, кто ничего не делает, но претендует на все и все захватывает, может забирать Открытия...»

Если уж искать предтеч, считает Ньютон, нужно обратиться к самым истокам, к Гюйгенсу: «...Гюйгенс указал, как находить силу во всех случаях кругового движения... И, таким образом, честь выполнения принадлежит Гюйгенсу...»

Неточной догадке Гука, утверждает Ньютон, не поверил бы ни один здравомыслящий философ. А без доказательства, считает Ньютон, подобные догадки не имеют значения.

Не довольствуясь этим, Ньютон готов решить вопрос радикально.

«...Третью книгу я намерен теперь устранить. Философия – это такая наглая и сутяжная леда, что иметь с ней дело – это все равно, что быть вовлеченным в судебную тяжбу... Я знал это раньше, знаю и сейчас, и появлюсь рядом с ней не ранее, как она сама подаст мне знак...

...Две первых книги без третьей, таким образом, не будут называться «Математические начала натуральной философии», и посему я поначалу изменил название на «De motu corporum» («О движении тел»), в двух книгах, но, поразмыслив, оставил прежнее название. Это поможет распродаже книги; я не должен ухудшать ее, книга принадлежит Вам».

Но он не мог этого сделать. Не мог отказаться от третьей части. Не мог отказаться и от названия, которое, конечно, было весьма многозначительным и явно вызывало на память «Начала философии» Декарта. Он не мог сделать этого и потому, что целиком зависел в издании этой книги от Галлея, не мог подвести его. «Математические» начала должны были остаться, потому что впервые столь широко математика применялась к «натуральной философии», то есть к физике. Кроме того, слово «математические» должно было притупить бдительность церковных цензоров. Математика считалась у теологов невинным занятием, даже в применении к отнюдь не невинным вопросам.

Галлей послал Ньютону ответное письмо, где пытался всячески смягчить сложившуюся ситуацию и уговаривал Ньютона не сердиться на Гука. Он опять описывал события памятного дня 28 апреля и пытался изложить все самым почетным для Ньютона образом:

Галлей – Ньютону
29 июня 1686 года.

«Я всем сердцем жалею, что там, где все человечество должно выразить свою признательность по отношению к Вам, Вы встретились с чем-то, что приносит Вам беспокойство или какое-то разочарование, которое заставляет Вас думать о предъявлении претензий к Леда, чьими знаками внимания Вы по праву можете гордиться. И это не она, а Ваши соперники, завидующие Вашему счастью, пытаются разрушить Вашу спокойную радость, которая... я надеюсь, будет причиной перемены Вашего прежнего решения об отмене Вашей третьей книги... Джентльмены из Общества, которым я сообщил это, очень обеспокоились. Я уверен, что Общество весьма польщено той честью, которую Вы ему оказали посвящением ему столь ценного трактата».

Следующее письмо Галлея содержит объяснение того, как он сам пришел к закону обратных квадратов. В конце письма он умоляет Ньютона «не возводить обиды до такой степени, чтобы лишить нас Вашей третьей книги,

где содержится применение Вашей математической доктрины к теории комет и некоторым интересным экспериментам». Галлей понимал, что упразднение третьей книги повлечет за собой сужение читательской аудитории. Книга из двух первых частей будет понятна лишь математикам. Третья книга адресована более широкому читателю. Он просит Ньютона учесть, что третья книга приемлема для «тех, кто может назвать себя философами без математики, а их значительно большее число».

Галлей – Ньютону
29 июня 1686 года.

(Отвечает на просьбу Ньютона, чтобы он спросил у Рена – от кого он услышал впервые об обратной квадратичной зависимости)... «он ответил, что сам много лет назад размышлял о выведении законов планетных движений посредством совместного рассмотрения расстояния от Солнца и имеющегося уже движения, но что он со временем это оставил, поскольку не нашел способа сделать это. В то время мистер Гук часто говорил ему, что ему удалось это сделать, и пытался объяснить, как, но ни разу не смог представить убедительных доказательств. Но я точно знаю, то, что в январе 1684 года я сам из рассмотрения степенной ($3/2$ –) пропорции Кеплера сделал вывод о том, что центростремительная сила обратно пропорциональна квадрату расстояния. Однажды я приехал в среду в Город, где встретился с сэром Кристофером Реном и м-ром Гуком. И когда мы стали размышлять об этом, мистер Гук заверил, что с помощью этого принципа могут быть продемонстрированы все законы небесных движений и что он уже это сделал... Я же объявил о неуспехе своих попыток, и сэр Кристофер, с тем, чтобы поощрить это исследование, сказал, что он дает мистеру Гуку или мне двухмесячный срок для того, чтобы представить убедительное доказательство... тот из нас, кто сделает это первым, получит от него в подарок книгу стоимостью 40 шиллингов. На что мистер Гук сказал, что он уже имеет доказательство, но он на некоторое время припрятал бы его, пока другие пытаются и терпят поражение, с тем чтобы когда он вынужден будет его обнародовать, они могли бы осознать, насколько это ценная вещь. Однако, помнится мне, сэр Кристофер был не очень этим удовлетворен, и хотя м-р Гук обещал показать ему (доказательство), я все же считаю, что в этом частном вопросе он не оказался на уровне своего обещания. В следующем августе, когда я имел честь посетить Вас, я узнал добрую весть, что Вы довели это доказательство до совершенства и были столь любезны, что обещали мне копию; которую в следующем ноябре я с большим удовлетворением получил от м-ра Пагета. Вследствие этого я предпринял другое путешествие в Кембридж с целью переговорить с Вами об этом, поскольку (сообщение) в то время уже прошло регистрационные книги Общества».

Текст этого письма свидетельствует о том, что уже Галлей использовал пропорцию Кеплера. Из письма явствует также, что Галлей, используя результаты Гюйгенса относительно центробежной силы, заключил, что при равномерном круговом движении сила должна зависеть от квадрата расстояния. Не исключено, что фраза Гука о том, что с помощью этого принципа можно объяснить все законы небесных движений, скорее всего относилась, к законам Кеплера, то: есть к кеплеровскому закону эллиптических орбит, возможно, к его гармоническому закону, даже, возможно, к закону площадей. Рен считал, что движение планет складывается, во-первых, из равномерного прямолинейного и, во-вторых, из непрерывного падения на Солнце. Премия была назначена Реном фактически за математическое доказательство того, что под действием силы, снижающейся пропорционально квадрату расстояния, могут возникать движения по эллиптической орбите.

Ответ был известен, он, как говорят, носился в воздухе. Но.. доказательств представить никто не мог.

Документ, о котором упоминает Галлей, – это первый ньютоновский вариант его системы динамики и небесной механики, которым Ньютон заявил в Королевском обществе о своих правах на открытие. Тот, который теперь без остановки, без отдыха непрерывно дополнялся, совершенствовался и превращался в «Opus Magnum» – великое творение».

В ответном письме Ньютон, кажется, пошел на уступку. Он признал кое-какие заслуги Гука. В частности, Ньютон признал, что в письмах Гука содержалось нечто такое, чего он ранее не знал, – отклонение падающих тел к юго-востоку. Но это, пожалуй, было единственное, что он признавал.

Источник: «Наука и жизнь», №1, 1987.