

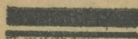
607

М. И. ОРЛЕНКО.

13.17
646

ИСААК НЬЮТОН

БИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК.



13.17
646

(Из трудов Донецкого Горного Института)

1927 г.

ЦЕНА 80 коп.





М. И. ОРЛЕНКО.

1434

~~13. VI~~
~~646~~

ИСААК НЬЮТОН

БИОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК.

1927
~~481*~~

(Из трудов Донецкого Горного Института)

Центральна Наукова
Бібліотека гр. ХДУ

1927 г.

ЦЕНТРАЛЬНА
НАУКОВО-УЧЕБНА
БІБЛІОТЕКА.

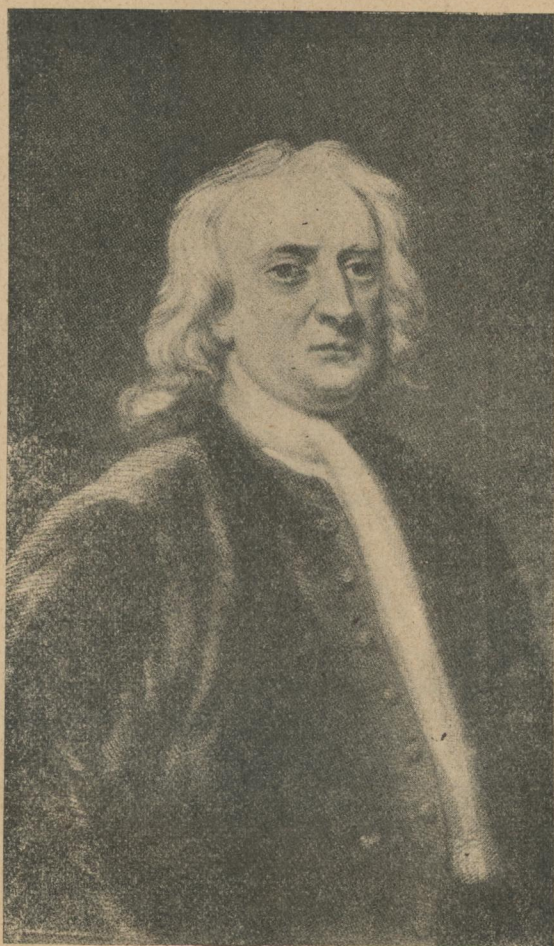
145

13.71
—
240

13.71
—
240

*Радуйтесь, смертные, что
среди вас жило такое украше-
ние рода человеческого.*

*(Надпись на могильной плите
Исаака Ньютона).*



ИСААК НЬЮТОН.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

31 марта текущего года исполняется ровно двести лет со дня кончины Исаака Ньютона, который обессмертил свое имя великими открытиями и изобретениями в области физики, математики и астрономии.

Цель настоящей брошюры—познакомить читателя с жизнью этого гениального человека и в самых общих чертах указать, в чем состоят его научные заслуги.

Ко времени Ньютона много было сделано разного рода астрономических наблюдений, выполнена была колоссальная работа, приведшая к открытию закона движения небесных тел, открыты были общие положения механики, положено начало изучению оптики, указаны надежные методы исследования.

Как талантливый или даже гениальный архитектор не мог бы построить ничего грандиозного и выдающегося, если бы не имел в своем распоряжении рабочей силы и необходимого количества строительного материала, так и Исаак Ньютон, при всей своей гениальности, любви к науке, трудолюбию и терпению, не сделал бы тех великих открытий и изобретений, которые обессмертили его имя, если бы дорога к ним не была расчищена упорными трудами его предшественников и даже современников.

Поэтому автор настоящей статьи считал справедливым, говоря о Ньюtone, упомянуть и о тех ученых, которые в большей или меньшей степени потрудились над обработкой материала, благодаря которому Ньютон создал оптику, изобрел анализ бесконечно малых и открыл закон всемирного тяготения.

Если бы Америка не была открыта Христофором Колумбом, который, кстати сказать, имел достаточно определенные сведения о ее существовании, то, конечно, кто-нибудь другой открыл бы ее, но неизвестно, на сколько позже люди узнали бы о том, что к западу от Европы, за Атлантическим океаном, расположена еще одна часть света.

То же можно сказать и об открытиях и изобретениях Исаака Ньютона.. Если бы не он, то, несомненно, что в разное время и разными исследователями и мыслителями были бы сделаны те же открытия и изобретения и выведены те же следствия, но можно утверждать, что все это было бы сделано в весьма большой промежуток

времени, и возможно, что даже теперь некоторые из тех необычайно полезных для науки истин, которые были доказаны Ньютоном, оставались бы для нас неизвестными.

Заслуга Ньютона состоит в том, что он, обладая гениальным умом, громадной эрудицией, глубоким знанием математики, тонкой наблюдательностью, колоссальной способностью к обобщениям и необычайным трудолюбием и терпением, во-первых, превосходно обработал весь тот материал, который достался ему от его трудолюбивых, талантливых и подчас гениальных предшественников и современников, и, во-вторых, обогатил науку новыми идеями,—и в общем выполнил такую колоссальную работу, какая была бы под силу лишь значительному количеству прилежных ученых исследователей и талантливых мыслителей.

Считаю своим долгом поблагодарить Кембриджский Университет за любезную присылку материалов к биографии Исаака Ньютона.

Автор.

4 марта 1927 г.
г. Сталин.

ИСААК НЬЮТОН.

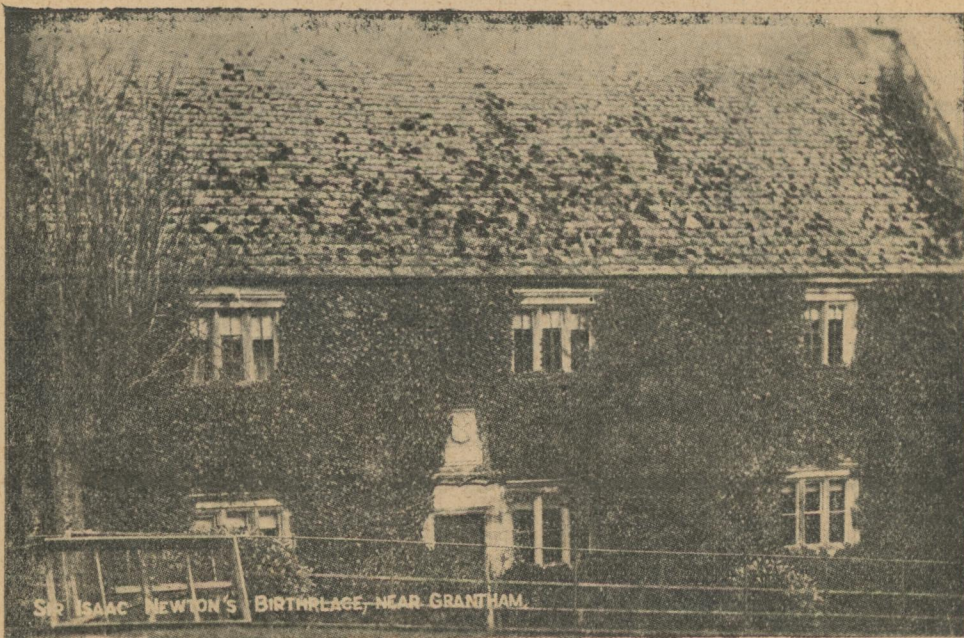
Биографический очерк.

I

Исаак Ньютон родился 5-го января 1643 года в Англии, в Линкольнском графстве, вблизи деревни Вульсторп, в семье бедного фермера.

Печально началась жизнь Исаака Ньютона: родился он преждевременно, и поэтому был чрезвычайно хилым, тшедушным и казался недолговечным; отца лишился еще до своего появления на свет, а на третьем году лишился и материнской ласки, так как его мать, выйдя вторично замуж, отдала своего сына-малютку на воспитание бабушке его. Бабушка, по мере своих сил, присматривала за болезненным внуком и, когда он подрос, стала посылать его в деревенскую школу.

В те времена мало заботились о народном образовании, и в деревенской школе программа обучения была слишком убога, да и учили плоховато, так что оканчивающие это учебное заведение едва умели немного читать, писать, считать и бормотать молитвы.



Домик, в котором родился Исаак Ньютон.

Хотя Ньютон обладал колоссальными способностями, но вначале плохо учился; это объясняется тем, что условия, в которых он жил и учился, не только не способствовали развитию природных дарований, но даже не давали им возможности проявиться хотя бы настолько, чтобы Ньютон одолел микроскопическую программу деревенской школы.

Несмотря на то, что Ньютон в деревенской школе проявил весьма слабые успехи, все же, когда ему исполнилось 12 лет, он был отправлен своею матерью в ближайший город Грантам, чтобы в городской школе пополнить свое образование и быть в состоянии вести хозяйство той небольшой фермы, которую отец оставил ему в наследство.

В городской школе Ньютон продолжал быть невнимательным, непослушным, отсталым... Вероятно, и из этой школы он вышел бы невеждой, если бы одно незначительное обстоятельство не побудило его быть прилежным. Дело в том, что какой-то из соучеников Ньютона, учившийся довольно хорошо, во время ссоры нанес ему весьма сильный удар в живот. Будучи хилым, слабым, Ньютон, даже если бы и хотел, не мог бы кулачной расправой отомстить своему крепкому здоровьему товарищу, а потому избрал особый вид мести: он решил успехами в учении превзойти своего обидчика. Вначале трудного было Ньютону приводить в исполнение свой план мести, но горечь обиды побуждала его преодолевать трудности учения—и вскоре Ньютон стал первым учеником Грантамской школы. Неизвестно, удалось ли Ньютону своими успехами отомстить противнику за полученный удар в живот, или его противник отнесся к этому совершенно равнодушно, но несомненно одно: с этих пор Ньютон стал учиться весьма успешно и с большою охотою начал заниматься механикой.

В Грантаме Ньютон жил у аптекаря Кларка, который разрешил ему пользоваться инструментами своей лаборатории. Ньютон быстро научился работать этими инструментами и начал мастерить модели различных машин. Среди этих моделей наиболее интересными являются водяные часы, маленькая самоходная карета и ветряная мельница, которая, однако, приводилась в движение мышью, специально для этой цели выдрессированной.

Стремление к изобретениям по механике вынудило Ньютона прина-
няться за рисование. Без учителя, руководимый единственно рвением научиться рисовать во что бы то ни стало, Ньютон с жаром принимается за рисование: сначала усердно делает простые копии, а затем вскоре переходит и к исполнению оригинальных рисунков.

Занимаясь математикой и механикой, Ньютон отдал дань и поэзии: в возрасте 14—15 лет он написал несколько стихотворений.

И вот, когда Ньютон, преодолев свою лень, начал не только с отменным усердием заниматься в школе, но и дома с необычайным рвением изучать механику,—судьба послала ему тяжелое испытание: 15-ти летний Ньютон должен был оставить Грантамскую школу и возвратиться на свой родной хутор, чтобы выполнять сельско-хозяйственные работы, к которым не имел ни малейшей склонности. Дело в том, что отчим Ньютона, присматривая за хутором своего пасынка, умудрялся кое-как извлекать из этого небольшого хозяйства прибыль, достаточную для покрытия всех тех расходов, которые вызывались пре-

быванием Исаака в Грантамской школе. Когда же отчим умер, то хозяйство пришло в упадок, и матери стало невмоготу содержать Ньютона в Грантамском училище, и она вынуждена была прийти к следующему решению: переехать с сыном от второго брака в Вульсторп, а пятнадцатилетнего Исаака взять из Грантамской школы и передать ему во владение отцовскую ферму.

Наступили для Исаака черные дни. Ему приходилось заниматься тем, к чему он не имел ни малейшей склонности; Исаак должен был следить за хозяйством своей жалкой фермы и выполнять сельскохозяйственные работы. Ньютон показал себя совершенно неспособным к такому труду; все у него валялось из рук. Мало того, ему приходилось каждую субботу ездить в Грантам и там на базаре продавать продукты своего хозяйства.

Можете себе представить состояние духа скромного, робкого, застенчивого пятнадцатилетнего юноши, который имеет непреодолимое влечение к научным занятиям, но силою обстоятельств вынужден в базарный день, среди горлающих торговек и торговцев, продавать молоко, сыр, яйца, картофель.

Как и следовало ожидать, продавец из Ньютона вышел плохой, и поэтому мать посылала с ним старого работника, который, собственно, и должен был вести торг. Ньютон совершенно полагался на этого работника, и лишь только приезжал с продуктами в Грантам, поручал ему вести продажу, а сам устремлялся к аптекарю Кларку, в библиотеке которого находил много интересных книг. Ньютон так увлекался чтением, что нередко останавливался с книгой где-нибудь на полдороге, и совершенно забывал о том, где он. Продав сельскохозяйственные продукты и окончив свои личные дела, работник ехал к Кларку, чтобы взять своего юного хозяина и отвезти на его жалкую ферму.

Выполняя сельскохозяйственные работы, как какую-то невыносимо тяжелую повинность, Исаак в свободное время с жаром занимался тем, к чему неудержимо влекли его природные дарования: строил разного рода машины и приборы и, между прочим, установил на стене своего дома солнечные часы.

Неизвестно, к чему привело бы такое ненормальное положение Ньютона, если бы дядя не принял участия в судьбе его. Как-то этот дядя увидел, что Исаак, держа книгу в руке, сидит в глубокой задумчивости. Желая знать, чем увлекается его молодой племянник, он тихонько взял у него из рук книгу — и оказалось, что юноша занят решением труднейшей задачи по механике. Дядя был приятно удивлен и принял все меры к тому, чтобы мать Ньютона впредь не препятствовала его занятиям. И вот Ньютон снова в Грантамской школе, где и учился до 18-летнего возраста.

По выходе из Грантамской школы Ньютон решил поступить в Кембриджский университет, чтобы получить высшее образование по отделу математических наук.

Кембриджский университет основан в начале XIII столетия и представляет корпорацию самоуправляющуюся, независимую, не получающую от правительства никаких пособий, не подлежащую никакому надзору и имеющую право посылать в Парламент двух депутатов. Законодательным органом Кембриджского университета является сенат, куда входят канцлер, вице-канцлер, все доктора и магистры, продолжающие состоять членами университета. Кембриджский университет состоит из собственно университета и колледжей, из которых каждый имеет свой устав, свой штат профессоров и преподавателей и свой интернат с полным пансионом для студентов.

Те студенты колледжа, которые могут вносить увеличенную плату, называются сотрапезниками начальства и обедают с профессорами за одним столом; вносящие нормальную плату называются пансионерами; затем идут стипендиаты и, наконец, сайзары, т. е. бедные студенты, пользующиеся бесплатным помещением в колледже. От поступающих университет не требует никакого образовательного ценза, не заботится о том, чтобы каждый студент прослушал определенный курс, и проводит почти исключительно письменные экзамены по определенной программе.

Окончившие университет получают степень бакалавра. Наиболее способные и сдавшие экзамен по более обширной программе получают степень бакалавра с отличием (*with honours*) и, пробыв в Кембриджском университете три года, удостоиваются степени магистра, не подвергаясь каким-либо дополнительным испытаниям. Следующую ученую степень, т. е. степень доктора, можно получить только за особые заслуги.

В то время, когда Ньютон поступал в Кембриджский университет, в этом учебном заведении лица англиканского вероисповедания пользовались исключительными преимуществами, — только они могли занимать должности, получать стипендии и т. д.

В июне 1661 г. Ньютон поступил в Троицкий колледж (*Trinity College*) Кембриджского университета, при чем, как человек совершенно необеспеченный, состоял в разряде неимущих, и должен был прислуживать богатым студентам. Несомненно, что в наше время никто из поступающих в высшее учебное заведение ни в коем случае не мог бы примириться с тем унижением, какому в Троицком колледже подвергались неимущие студенты со стороны богатых. Но в то время в этом явлении не видели ничего предосудительного.

В Кембриджском университете Ньютон был предоставлен самому себе, и, избрав своею специальностью математику, стал изучать логику Саудерсона, трактат об оптике Кеплера, геометрию Декарта и сочинения Валлиса.

Джон Валлис (John Wallis, 1616—1703)—известный английский математик, профессор геометрии Оксфордского университета, один из основателей Лондонского Королевского Общества. Валлис дал указания, как вычислять площади сегментов, ограниченных всевозможными параболлами; суммировал бесконечные ряды, составленные из одинаковых степеней целых чисел; вывел равенство:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 8 \dots}{1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 9 \dots}$$

называемое формулой Валлиса; определил длины некоторых кривых: исследовал циклоиду: вычислил ее дугу, площадь, центр инерции отрезка площади и т. д. Кроме трех больших томов математических сочинений, Валлис написал также много произведений по богословию, философии и другим предметам.

Ньютон особенное внимание уделил знаменитому трактату Валлиса, озаглавленному: „Арифметика бесконечных величин, или новый метод определения площадей, ограниченных кривыми линиями“. (Arithmetica infinitorum, sive nova methodus inquerendi curvilinearum quadratura). Внимательное изучение этого произведения привело Ньютона к изобретению высшего математического анализа, который имеет теперь самое широкое применение во всех областях знания, а особенно в физике, астрономии и во всех инженерных науках.

В то время кафедру геометрии и оптики в Кембриджском университете занимал знаменитый профессор доктор Барроу.

Исаак Барроу (Isaac Barrow, 1630—1679)—известный английский математик, физик и богослов. Зная латинский, греческий и арабский языки, отлично изучил произведения древних математиков. Издал со своими комментариями сочинения древних математиков: Эвклида, Архимеда, Аполлония и Феодосия. В сочинении*), изданном в 1674 г., Барроу решил вопрос о положении фокуса оптических стекол, вывел формулу для определения места фокуса падающих лучей, ввел принцип мнимых изображений. Дал способы изучения криволинейных фигур и метод касательных, что явилось предвестником дифференциального исчисления. Многочисленные богословские, нравственные и поэтические произведения доставили Барроу среди современников большую известность, чем его весьма ценные научные работы по математике и оптике. Барроу был необычайно трудолюбив, бескорыстен и скромнен.

Находясь под сильным влиянием профессора Барроу, который обладал весьма обширной эрудицией, Ньютон приобрел большой запас знаний по различным областям математических наук и стал с увлечением отдаваться занятиям по оптике, которые привели его к очень ценным открытиям. Но была и вредная сторона в том влиянии, которое оказывал Барроу на Ньютона: сам увлекаясь изучением богословия, Барроу и в Ньютоне развил интерес к религиозным вопросам. Это повело к тому, что Ньютон на писание разного рода рассуждений на религиозные темы непроизводительно потратил массу времени, которое с громадною пользою для человечества мог бы употребить на научные исследования, приводившие его к блестящим открытиям и изобретениям.

*) „Lectiones opticae et geometricae, in quibus phaenomenon opticorum genuinae rationes investigantur ac exponentur, et generalia curvorum linearum symptomata declarantur“.

III.

У Ньютона была необычайно большая созерцательная способность: в юные годы он без всякой предварительной подготовки изучил древнюю геометрию и не встретил решительно никаких затруднений, так как все теоремы этой дисциплины ему казались самоочевидными истинами.

Ньютон прекрасно использовал свою созерцательную способность и колоссальные математические дарования: он еще в бытность свою студентом Кембриджского Университета, в возрасте 20 лет, открыл теорему бинома, усовершенствовал способ решения численных уравнений и наметил пути к изобретению высшего математического анализа.

Когда Ньютон обстоятельно изучил наиболее важные из трактатов по математике и освоился с этим предметом настолько, что стал делать весьма ценные открытия и изобретения, то он, естественно, стал думать о приобретении ученых степеней — и в январе 1665 года был удостоен степени бакалавра*).

В том же 1665 году в Кембридже начала свирепствовать чума, и Ньютон вынужден был на время уехать в Вульсторп. О том, что происходило во время чумы в Кембридже и в других местах Англии, видно из следующей заметки:

Жарким летом 1665 года в Лондоне вспыхнула чума. Это морозное поветрие появлялось в Англии и раньше, но никогда не было так ужасно, как в этот раз. Доктора не только не знали, как излечить заболевших чумой, но были бессильны даже облегчать страдания этих несчастных. Единственная „мера предохранения от заболеваний“ состояла в том, что на дверях домов, где имелись заболевшие чумой, рисовали красные кресты и делали надписи: „Господи, смилуйся над нами!“ О бедном народе решительно никто не заботился, и он был предоставлен самому себе. Каждый думал только о спасении собственной жизни. Всякий, кто только был в состоянии, покидал Лондон и спешил в деревню, где смертность была меньше. Страх заразиться приводил к тому, что люди боялись покупать предметы первой необходимости, боялись впускать в свой дом даже друзей. Смертность была так велика, что решительно невозможно было погребать каждого в отдельности. По улицам ночью сновали телеги, и впереди каждой из них шел человек, звонил в колокол и кричал: „Выносите ваших мертвецов!“ Собранные трупы сваливались в огромную яму и наскоро засыпались землею. По официальным данным чума в одном Лондоне похитила 68000 человек; но есть основание предполагать, что истинное число погибших в этом городе было значительно больше. Так продолжалось до зимы, когда с появлением холодов чума прекратилась. Несомненно, что во время чумы и в таком маленьком городке, как Кембридж, царил подобный же ужас...

*) „According to the college books, he was subsizar in 1661, scholar in 1664, Bachelor of Arts in 1665, Junior Fellow in 1667, Master of Arts and Senior Fellow in 1668“. — „Essays on the life and work of Newton“ by Augustus de Morgan. Chicago 1914.

Живя на своей ферме, Ньютон начал размышлять о причинах падения тел, а затем пришел к открытию закона всемирного тяготения.

Каждому из нас приходилось неоднократно слышать, что толчком к открытию закона всемирного тяготения послужило упавшее с дерева яблоко. Гулял, мол, Ньютон по саду, увидел, что упало яблоко, стал размышлять о причине этого явления, сопоставлять его с падением других тел, задумался о том, почему же не падает луна на землю — и после долгого размышления в этом направлении пришел к открытию закона всемирного тяготения. Насколько достоверна эта история с яблоком — трудно судить: относительно нее существует несколько противоречивых мнений.

Знаменитый немецкий математик Гаус не допускает мысли, что такое обыкновенное явление, как падение яблока, могло ускорить великое открытие, и полагает, что эта история с яблоком слишком наивна и могла возникнуть по следующему поводу. Как-то явился к Ньютону недалекий, навязчивый человек и стал назойливо допрашивать его о том, как он пришел к своему великому открытию. Желая избавиться от своего докучливого и ограниченного визитера, Ньютон сказал, что причиной, послужившей к открытию им закона всемирного тяготения, явилось упавшее на нос яблоко. Такое пояснение показалось собеседнику вполне ясным и убедительным, и он довольный ушел во-свояси.

Другие не отрицают возможности того, что падающее яблоко могло натолкнуть Ньютона на мысль о всемирном тяготении, и преклоняются перед гением Ньютона, который, раздумывая о таком обыкновенном явлении, как падение яблока, мог дойти до открытия закона всемирного тяготения.

Вот, например, что пишет Био по поводу истории с яблоком. „Этот случай^{*)}), может быть, возбудил в его уме идеи об ускоренных и однообразных движениях, к которым он прибегал в своем способе флюкций, и он начал размышлять о природе этой удивительной силы, которая влечет тела к центру земли, которая увлекает их к нему с постоянно увеличивающеюся скоростью, и которая обнаруживается, не испытывая ни малейшего видимого ослабления, на самых высоких башнях и на вершинах высочайших гор. Тотчас же, как молния, блеснула у него мысль: „Почему,—спросил он самого себя,—эта сила не может простираться до самой луны, и в таком случае, что необходимо для удержания ее на орбите, по которой она движется вокруг земли?“. Это было простое соображение, но какой смелостью мысли надо было обладать, чтобы составить и вывести его из пустого случая!“

*) Т. е. падение яблока.

IV.

Осенью 1666 г. Ньютон возвратился в наполовину обезлюдивший Кембридж, чтобы продолжать свои научные занятия — и спустя два года (в 1668 г.) был удостоен степени магистра.

В 1669 г. Ньютон передал профессору Барроу трактат, в котором излагал теорему о биноме, о бесконечных рядах и о принципе исчисления бесконечно малых величин. Профессор Барроу был изумлен, во-первых, глубиной произведенных Ньютоном математических исследований, а во-вторых, той легкостью, с какою этот молодой ученый выполнял наисложнейшие вычисления, и, видя в Ньютоне достойного преемника себе, решил передать ему свою кафедру. И вот, на 26-ом году своей жизни Исаак Ньютон был приглашен занять должность профессора математики и физики Троицкого колледжа Кембриджского университета.

Молодой профессор ревностно исполнял свои и служебные обязанности, которые состояли в том, что он, во-первых, должен был раз в неделю прочитать часовую публичную лекцию, а во-вторых, четыре часа употребить на репетиции с теми воспитанниками, которые этого пожелают. Вознаграждение за свой труд Ньютон получал весьма скромное: маленькую монашескую келью, стол и микроскопическое жалованье. Но Ньютон довольствовался и этим, т. к. был очень нетребователен.

В часы и дни, свободные от университетских занятий, Ньютон читал книги, занимался научными исследованиями, производил опыты, готовился к чтению лекций. Лекции Ньютона не являлись изложением общеизвестных истин, но отражали в себе его исследовательскую работу, а потому не только расширяли кругозор слушателей, но и побуждали их к творчеству.

Тот мемуар, который в 1669 г. был передан Ньютоном профессору Барроу, вскоре стал известен в ученом кругу, и после этого на Ньютона смотрели, как на выдающегося математика и интересовались его последующими открытиями и изобретениями.

К 1671 году Ньютон в такой мере разработал изобретенный им анализ бесконечно малых, что решил его опубликовать, — и с этою целью приступил к составлению систематического изложения изобретенного им исчисления.

Салюсберийский епископ, доктор Сет Уард (Seth Ward), известный своими трудами по астрономии, познакомившись с работами Ньютона, усмотрел в этом бедном, робком и скромном профессоре гениальные способности и в 1671 г. вошел в Лондонское Королевское Общество с представлением о включении Ньютона в число его членов.

История возникновения и развития Лондонского Королевского Общества такова. В 1645 году весьма небольшое число английских

ученых*) решило регулярно, каждую неделю, собираться для обмена мыслями по вопросам, касающимся естественных наук. Вскоре к ним присоединились еще другие ученые, и через пятнадцать лет этот небольшой вначале кружок превратился в солидное общество, в состав которого входили знаменитые ученые того времени**). Это общество имело свой устав и, располагая достаточными суммами, составившимися из членских взносов, обзавелось библиотекой и инструментами, необходимыми для производства опытов и наблюдений. При короле Карле II (1660—1685) этому обществу, за его полезную деятельность, был подарен большой дом, бывший прежде монастырем, дан титул „Королевского Общества“, право собственной подсудности и ряд других привилегий. Затем предписано было, чтобы все физические и механические открытия и изобретения представлялись бы на рассмотрение этому Обществу. В 1664 году Лондонское Королевское Общество включило в число своих членов некоторых иностранных ученых — и стало издавать свои труды под именем „Philosophical Transactions“. Благодаря своей весьма почтенной деятельности, Лондонское Королевское Общество пользовалось широкой известностью и большим уважением как в самой Англии, так и вне ее, и потому каждый ученый старался быть зачисленным в состав этого Общества.

Каждое лицо, желающее быть принятым в число членов Лондонского Королевского Общества, должно было, согласно уставу этого Общества, представить на рассмотрение какую-либо из своих научных работ. Подчиняясь такому требованию, Ньютон представил Лондонскому Королевскому Обществу описание усовершенствованного им отражательного телескопа и собственноручно изготовленную модель этого прибора.

Мысль об устройстве такого телескопа была высказана французом Мерсеном еще в 1639 г., а затем в 1663 году шотландец Давид Грегори довольно хорошо изготовил этот прибор. Что касается отражательного телескопа, или рефлектора, представленного Ньютоном, то этот прибор содержит весьма значительные улучшения по сравнению с телескопом Грегори. Действительно, шестидюймовый рефлектор, усовершенствованный Ньютоном, давал такие же хорошие результаты, как и шестифутовые трубы, изготавливавшиеся тогда для астрономических наблюдений.

Приняв во внимание ценные работы Ньютона по математике и сделанное им усовершенствование отражательного телескопа, Лондонское Королевское Общество согласилось с представлением еп. Варда, и Ньютон в 1672 г. был принят в число членов этого ученого Общества. Ньютон к тому времени не издал еще ни одной из своих работ, а потому, будучи скромного мнения о своих научных трудах, счел нужным в письменной форме поблагодарить Общество за то, что оно зачислило его своим членом, а затем в ближайшее же время показал, что вполне достоин быть членом этого ученого Общества: с 1672 по 1676 год напечатал около пятнадцати заметок по оптике.

Коллегия св. Троицы была чисто духовным учреждением, и, согласно ее уставу, Ньютон должен был решить такую дилемму: либо принять монашество, чтобы сохранить за собою должность профессора, либо оставить должность в Кембриджском Университете.

*) Вилькинс, Глиссон, Сет Уард, Фостер, Энт и др.

**) Брункер, Валлис, Бойль, Гук и др.

Ньютон, в бытность свою в Грантаме, увлекался некоей мисс Сторей, и не женился на ней лишь вследствие своей крайней бедности. Возможно, что, состоя профессором Кембриджского Университета, Ньютон не терял надежды на такое улучшение своего материального положения, которое позволило бы ему вступить в брак. Как бы то ни было, но Ньютон не пожелал принять монашества, и, вероятно, этому гениальному математику пришлось бы распрощаться с Кембрижем, но, к счастью, вопрос был решен в благоприятном для него смысле: король Карл II (1660—1685) разрешил Ньютону, не вступая в духовное сословие, сохранить за собою кафедру Кембриджского Университета.

Профессорская должность давала Ньютону ничтожный заработок, вследствие чего великий ученый всегда находился в стесненном материальном положении. Сослуживцы Ньютона получали больше его. Дело в том, что Ньютон, отказавшись вступить в монашество, потерял право на свою долю в доходах Кембриджской профессорской корпорации и должен был довольствоваться только ничтожным вознаграждением из той суммы, которая была пожертвована для обеспечения этой кафедры ее основателем Генри Лукасом.

V.

28 апреля 1686 г. Исаак Ньютон представил Лондонскому Королевскому Обществу свой бессмертный трактат „Математические начала естественной философии“ („Philosophiae Naturalis Principia Mathematica“). В этой работе он излагает основные законы механики, закон всемирного тяготения и объясняет посредством этого закона падение тел на землю и движение планет и комет.

Открытие закона всемирного тяготения явилось результатом продолжительной работы человеческой мысли в течение многих веков.

Знаменитый древне-греческий писатель *Плутарх*, живший (ок. 46—120 по Р. Х.) в своем сочинении „De facie in orbe lunae“, говорил следующее: „В движении луны есть то же, что препятствует камням, камешкам и прочему, положенному в пращу, падать, когда их быстро вертят по кругу. Все тела движутся, смотря по своему естественному движению, если нет причины, выводящей их из него. Следовательно, луна не перемещается, сообразно с тем движением, какое вызывается ее тяжестью, только потому, что ее стремление к земле уничтожается, встречая препятствие в быстроте ее кругового движения“.

Из европейских ученых, насколько известно, *Фраскатор* (Frasicator) в 1538 г. первый высказал мысль, что все тела взаимно притягиваются.

В том же шестнадцатом веке некто *Гротс*, комментируя сочинения Бонардо „О размерах небесных сфер“, высказывает между прочим такую мысль: „в пространстве небесные тела остаются в подвешенном состоянии и сохраняют равновесие в силу некоторого магнетического притяжения, производимого удаленными телами“.

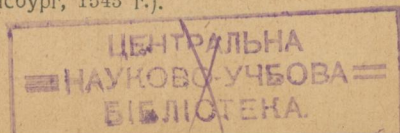
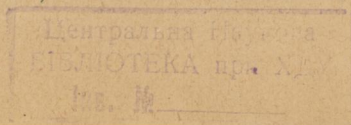
Вильгельм Гильберт (Gilbert, 1540—1603) изучал свойства магнитов, земной магнетизм, объяснял склонение и наклонение магнитной стрелки, производил точные опыты по магнетизму и электричеству*). Этот ученый считал (1600), что земля представляет собою громадный магнит, притягивающий мелкие тела.

Отец экспериментальной философии, *Фрэнсис Бекон* (1561—1626), излагая в своем сочинении „Novum Organum scientiarum“ приемы индуктивного метода, касается вопроса о тяжести, и определяет ее, как магнитную силу земного шара.

Знаменитый польский астроном *Николай Коперник* (1473—1643) дал правила решения прямоугольных и сферических треугольников, показал, как надо вычислять видимое на небесном своде положение звезд и планет, исследовал вопрос о предварении равноденствий, объяснил попятное движение линии пересечения экватора с эклиптикою**).

*) De magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure (изд. в Лондоне, 1600 г.).

**) De revolutionibus orbium coelestium. (Регенсбург, 1543 г.).



и т. д. и, что самое главное, показал, что не солнце движется вокруг земли, а земля вокруг солнца. Этот великий астроном рассматривал *тяжесть*, как «естественную склонность, которой одарены все части вещества и в силу которой способны соединяться для образования шаров».

Иоганн Кеплер (Johann Kepler, 1571—1630), который справедливо считается величайшим астрономом всех времен и народов, изобрел простейшую зрительную трубу, занимался исследованием явлений рефракции, обработал колоссальное число весьма точных астрономических наблюдений, сделанных астрономом Тихо де Браге и открыл следующие три закона: 1) все планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которых находится солнце*); 2) площади, описываемые радиусами векторами, пропорциональны временам*); 3) квадраты времен обращения разных планет пропорциональны кубам больших полуосей их орбит**).

Кеплер говорил следующее: «*тяжесть есть взаимное стремление всех тел...* Если бы землю и луну не удерживала в их орбитах их оживляющая сила, то земля и луна слились бы, при чем земля приблизилась бы к луне на $\frac{1}{54}$ расстояния, а луна на остальные $\frac{53}{54}$ (обратно пропорциональна массам)... не существуй на земле тяготения (тяжести), океаны устремились бы на луну».

Кроме того, Кеплер уподоблял солнце магниту, действующему на планеты ради удержания их в орбитах, и нашел, что их быстрая обращения изменяется почти в обратном отношении квадрата расстояния...

Горрокс (1635) утверждал, что «*нечто исходящее из земли так же ведет луну по ее орбите, как и любой предмет, летящий около поверхности земли*».

Некто Булье в своем сочинении *Astronomia Philolaica*, обнародованном в 1645 году, говорит, что «*сила солнца, действующая на планеты, находится в обратном отношении квадратов их расстояний*».

Джованни - Альфонсо Боррелли (Borelli, 1608—1679)—известный итальянский астроном, был профессором математики сначала в Мессине, затем в Пизе. Посредством хорошего телескопа этот астроном наблюдал спутников Юпитера, которые тогда еще мало были известны ученому миру. В своем сочинении „*Theoricae planetarum ex causis physicis deductae*“, изданном во Флоренции в 1666 г., Боррелли, во первых, поясняет, что планеты, вращаясь вокруг солнца, и спутники, вращаясь вокруг своих планет, могут удерживаться и висеть в пространстве вследствие действия центростремительной силы, которая точно уравновешивается центробежной силой, порождаемой обращением самих планет; во вторых, рассматривая эту комбинацию сил, он, правда, гипотетически выводит движение по эллипсу и неравенства спутников, которые, по его мнению, вызываются второстепенными действиями солнца.

Выводы, к которым пришел Боррелли, вполне справедливы, и не удивительно, что и Гюйгенс и сам Ньютон приписывают этому ученому честь первой идеи развития принципа тяжести и приложения его к планетным движениям.

*) *Astronomia Nova* [1609].

**) *Harmonia mundi* [1619].

Затем известно, что три соотечественника и современника Ньютона—Гук, Галлей и Врен—приняли закон изменения притяжения в обратном отношении квадратов расстояния, но не могли доказать его. Особенное внимание обращает на себя Роберт Гук, оспаривавший у Ньютона приоритет на некоторые из его открытий.

Роберт Гук (Robert Hooke, 1635—1722)—известный английский физик, проф. геометрии в Gresham College, член Лондонского Королевского Общества. Открыл пропорциональность между упругими деформациями и производящими их напряжениями (*ut tensio sic vis*); открыл цвета тонких пластинок; открыл постоянство температуры таяния льда и кипения воды; высказал идею о волнообразном распространении света; определял влияние вращения земли на падение тел; исследовал явления волосности и сцепления; взвешивал воздух; вычислил удельный вес льда. Изобрел: 1) спиральную пружину для регулирования часов*), 2) спиртовой уровень, 3) оптический телеграф, 4) термометр-*minima*, 5) регистрирующий дождемер; 6) ареометр для определения степени пресности речной воды; 7) винтовые зубчатые колеса**); 8) сочленение для передачи вращений между двумя пересекающимися валами.

Усовершенствовал конструкцию телескопов, наблюдал пятна на поверхности Юпитера и Марса и определил движение этих планет вокруг осей.

Высказывал идею о законе тяготения, ревностно занимался опытной проверкою этого закона и в 1666 г. в Лондонском Королевском Обществе сделал опыт, которым показал возможность криволинейного эллиптического движения, производимого действием первоначального импульса и притягательной силы, исходящей из центра.

Нет сомнения, что Гук связал бы свое имя с открытием всеобщего тяготения, если бы располагал математическим гением Ньютона.

В том же 1666 г. Ньютон сравнивал ускорение силы тяжести на земле с тем постоянным отклонением в движении луны от прямой линии, которое потребно, чтобы луна описывала круговую орбиту около земли. Но размеры земли, принятые Ньютоном, были еще неверны, и результат вычислений был неудовлетворителен.

В 1673 г. Гюйгенс опубликовал открытые им теоремы о центробежной силе и тем много осветил вопрос.

В 1674 году *Роберт Гук* в своем сочинении „Попытка доказать движение земли“ („An attempt to prove the motion of the earth“) высказал идею о тяготении весьма определенно.

В этом замечательном произведении мы находим следующие строки:

„Я изложу систему мира, которая во многих отношениях разнится от всех, доселе известных, и которая во всех пунктах согласна с обыкновенными законами механики. Она основывается на трех предположениях. Первое, что *все без исключения небесные тела обнаруживают силу притяжения* или тяжести, направленную к их центру, вследствие которой они не только удерживают их собственные части и мешают им рассеяться в пространстве, как мы то видим на земле, но и притягивают также все другие небесные, тела находящиеся в сфере их деятель-

*) Позднее это изобретение было сделано Гюйгенсом.

**) Эти колеса в настоящее время называются Вайтовыми.

ности. Откуда следует, например, что не только солнце и луна действуют на ход и движение земли, как земля действует на них, но что Венера, Меркурий, Марс, Юпитер и Сатурн имеют, вследствие их притягательной силы, значительное влияние на движение этих тел. Второе предположение состоит в том, что *все тела, раз приведенные в однообразное и прямолинейное движение, стремятся двигаться таким образом неопределенное время по прямой линии, пока другие силы не принудят и не заставят их сойти с дороги и двигаться по кругу, эллипсу или другой, более сложной кривой.* Третье предположение состоит в том, что *притягательная сила обнаруживает тем большее напряжение, чем больше приближаются тела, на которые она действует, к центру, откуда она исходит.* Теперь спрашивается: каковы степени этого возрастания для различных расстояний? Это еще я не определил опытом... Но я смею обещать тому, кому удастся этот опыт, что он найдет в этом принципе основную причину самых великих движений, существующих во вселенной, и что полное его развитие будет истинным улучшением астрономии."

В 1682 году Исаак Ньютон, узнав, что произведены новые более точные измерения земного шара, повторил вычисления, касающиеся тяготения, и убедился в правильности идеи о всемирном тяготении.

Кеплер установил приведенные выше три закона движения планет, но никто не объяснил, почему же небесные тела движутся именно так, как указано в этих законах, и только математический гений Ньютона пролил свет на этот вопрос.

В своем знаменитом трактате „Математические начала естественной философии“ Исаак Ньютон: 1) точно формулировал закон тяготения; 2) тяжесть на земле свел к тяготению; 3) доказал, что законы Кеплера являются лишь следствием закона тяготения; 4) указал, что должны существовать взаимные возмущения планет; 5) объяснил главнейшие неравенства луны возмущающим действием солнца; 6) доказал, что фигура земли представляет собою сжатый эллипсоид вращения; 7) определил величину сжатия земли; 8) объяснил явление прецессии действием луны и солнца на экваториальную выпуклость земли; 9) показал возможность определить по движению спутников массу планет; 10) объяснил явления приливов и отливов, и разъяснил ряд других астрономических вопросов; 11) дал четыре „правила, которым должно следовать при изучении физики“. Эти правила сводятся к следующему: 1) если какое-либо явление вполне объясняется небольшим числом причин, то совершенно излишне вводить другие причины; 2) если явления одного рода, то, насколько возможно, следует приписывать их одной и той же причине; 3) если какие-либо свойства тел не могут быть ни увеличены, ни уменьшены и наблюдаются во всех тех телах, которые можно подвергнуть опыту, то следует такие свойства считать принадлежностью всех тел вообще; 4) если выводы, сделанные индуктивно из рассмотрения явлений, противоречат составленной о них гипотезе, то все же их должно считать точными или приблизительно точными до тех пор, покамест какие-либо другие явления не подтвердят их вполне или не покажут, что они представляют собою исключение.

В этом же сочинении Ньютон изложил много истин, относящихся к области чистой математики и механики. Упомянем здесь только о следующих трех законах.

Первый закон. Всякое тело сохраняет свое состояние покоя или

прямолинейного и равномерного движения, если только приложенные к нему силы не побуждают его изменить такое состояние.

Второй закон. Изменение движения пропорционально приложенной силе и происходит по направлению силы. *Примечание к этому закону:* от совокупного действия двух сил тело описывает диагональ параллелограмма в течение того же времени, как и стороны его при действии сил порознь.

Третий закон. Действию всегда соответствует равное и противоположное противодействие, или действия двух тел друг на друга всегда равны и прямопротивоположно направлены.

В этих законах видны идеи, высказанные Робертом Гуком и знаменитым Галилеем.

Галилео Галилей (Galileo Galilei, 1564—1642) открыл законы движения падающих тел*) и тем положил начало динамики; открыл законы качания маятника; устроил гидравлические весы для определения удельного веса тел; изобрел пропорциональный циркуль и воздушный термометр; устроил телескоп, увеличивающий в 30 раз; открыл, что луна обращена к земле всегда одною и тою же стороною и покрыта горами; измерил высоту лунных гор; открыл четыре спутника Юпитера и определил время их обращения; открыл существование пятен на солнце; наблюдал фазы Венеры и видимое изменение диаметра Марса; изучал звуковые колебания, сцепление, упругость, сопротивление твердых тел сгибанию и излому, движение равномерное и неравномерное, прямолинейное и параболическое; широко применял начало возможных перемещений; ввел понятие об элементарной работе силы; *первый высказал идею об инерции материи и ему же принадлежат первые идеи относительно сложения движения и скоростей*. В одном из своих сочинений**) Галилей говорит следующее: „Я представляю себе, что тело пущено вдоль по горизонтальной плоскости. Если бы оказалось возможным уничтожить все сопротивления, то движение тела было бы вечно равномерным, при условии, что плоскость простирается в бесконечность. Но если плоскость ограничена, то тело, придя на ее границу, будет подвергаться действию силы тяжести, и с этого момента к его предыдущему и неотемлемому от него движению присоединится падение под влиянием собственного веса, т. е. произойдет соединение равномерного движения с равноускоренным“. „Если тело одновременно одарено двумя равномерными движениями, вертикальным и горизонтальным, то квадрат скорости составного движения равен сумме квадратов скоростей составляющих движений“**).

Несомненно, что все математические обоснования тех положений, которые изложены в „Principia“, Ньютон сначала вывел с большою легкостью посредством изобретенного им исчисления бесконечно малых. Но так как лишь весьма немногие из его современников имели понятие об этом исчислении, то все необходимые доказательства Ньютона выполнил посредством общеизвестных тогда трудных и громоздких приемов древней геометрии. Подобно тому, как для самой замысловатой арифметической задачи легко подобрать арифметический способ решения после, того как она уже решена алгебраически, так и Ньютону, применявшему сначала для решения различных вопросов анализ бесконечно малых, нетрудно было потом привести доказательства посредством

*) Раньше полагали, что тело тем скорее падает, чем оно тяжелее.

**) „Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a die scienze attenenti alla meccanica et i movimenti locali“ [1638].

приемов древней геометрии. И как человек, который не имеет понятия о логарифмах, удивлялся бы тому, как посредством логарифмических таблиц или без них*) в течение 3—5 минут можно извлечь корень любой степени из любого числа, так и современники Ньютона приходили в благоговейное удивление по поводу тех вычислений, которые, как им казалось, были выполнены Ньютоном только посредством приемов древней геометрии. Даже в позднейшее время приведенные Ньютоном доказательства удивляли тех, кто их рассматривал. Например, выдающийся английский ученый Уэвелль (Whewell, 1794—1866) в одном из своих произведений так отзывался о форме упомянутых доказательств: „С изумлением и любопытством созерцаем мы, потомки, это тяжеловесное орудие; оно подобно огромным ратным доспехам, которые праздно лежат среди трофеев старых дней и заставляют изумленно спрашивать, какие люди могли свободно размахивать таким оружием, когда мы едва-едва можем поднять его, как тяжесть“.

Закон всемирного тяготения далеко не сразу был принят. Гюйгенс находил его сначала абсурдом (1690), а потом—маловероятным (1692). Мопертюн, Лейбниц и др. также не признали этого закона. В 1741 г. Эйлер не был уверен в универсальности закона тяготения. А в 1745 г. Клеро, сделавши ошибку при вычислении движения апогея орбиты луны, предлагал заменить закон тяготения другим, прибавив к Ньютонovu выражению член, зависящий от 4-й степени расстояния.

Интересен взгляд самого Ньютона на причину тяготения. Вот что он говорит в одном из писем к Бентли: „Предположение, что тяжесть является таким прирожденным и присущим материи свойством, в силу которого одно тело подвергается действию другого на расстоянии, через пустоту, без посредства чего-либо такого, что передает или через что передаются силы от одного тела к другому,—представляется мне такой несуразностью, с какой не может примириться ни один человек, хотя немного способный к философскому мышлению“.

Итак, полагая совершенно невозможным, чтобы два тела, разделенные пустотою, могли бы действовать одно на другое, Ньютон утверждал только то, что небесные тела движутся в мировом пространстве так, *как будто* любые два из них взаимно протягиваются с силою прямо пропорциональною произведению их масс и обратно пропорциональною квадрату расстояния между ними.

Закон тяготения является основанием астрономии, так как посредством него легко объясняются все движения небесных тел.

Когда было замечено, что планета Уран совершает такое движение, которое как будто не согласуется с законом тяготения, то французский математик Леверрье предположил, что существует некоторая неизвестная планета, которая влияет на движение планеты Уран. И вот, опираясь на закон тяготения, Леверрье путем вычислений определил орбиту этой планеты и место, где она должна находиться в данное время на небесном своде. В сентябре 1846 года Леверрье попросил астронома Галле в Берлине поискать эту планету в созвездии Водолея. Получив это письмо, Галле в тот же день вечером нашел в указанном месте неба звездочку, которая и оказалась искомой планетой. Независимо от Леверрье, английский математик Адамс, также путем одних вычислений установил, что за Ураном должна существовать планета, и

*) См. „Вычисление пятизначных логарифмов и антилогарифмов без помощи таблиц“ М. И. Орленко.—Сталин. 1926 г.

точно определил ее место на небесном своде. Но астроном, к которому Адамс обратился с просьбою проверить наблюдением результат его вычислений, посчитал, очевидно, эту просьбу нелепою—и не исполнил ее. Эта новая планета, открытая теоретически Адамсом и Леверрье, названа Нептун.

Таким образом, закон тяготения блестяще подтвердился.

Будучи профессором Троицкого, колледжа Ньютон не только ревностно исполнял свои служебные обязанности, но и показал, что, в случае надобности, может твердо отстаивать права и привилегии Кембриджского Университета, как это видно из следующего случая.

Король Иаков II желал дать какому-то бенедиктинскому монаху по имени Фрэнсису степень магистра искусств (Master of Arts), избавив его от соблюдения тех формальностей, какие в то время были сопряжены с получением этого звания, и т. к. ученые степени дает Университет, то Кембриджскому Университету отдано было соответствующее распоряжение. Но этот Университет не только не исполнил королевского распоряжения, а не побоялся даже тех угроз, которым король хотел запугать коллегия св. Троицы. Ньютон при этом так много выказал твердости и решимости в сопротивлении этому посягательству короля на привилегии Кембриджского Университета, что это учреждение нашло рациональным включить Ньютона в число депутатов, посланных в Верховный Суд для защиты интересов Университета. Непокколебимая твердость, проявленная этой депутацией, привела к тому, что король, хотя и очень желал настоять на своем, все же вынужден был отказаться от своих нелепых притязаний, и прерогативы Кембриджского Университета остались ненарушенными.

Во внимание к научным трудам, гениальности и той твердости, с какою Ньютон отстаивал права Кембриджского Университета, корпорация этого учебного заведения в 1685 году послала Ньютона в парламент в качестве своего представителя.

Английский парламент, как и теперь, состоял из двух палат. Верхнюю палату составляли почти исключительно представители высших сословий; в нижнюю палату, которую называют также палатою общин или палатою депутатов, входили представители народа, избираемые на определенное число лет*).

Вскоре после своего избрания в парламент, Ньютон лишился матери. Эта смерть сильно огорчила Ньютона: он потерял аппетит, стал страдать бессонницей, — и здоровье его, на некоторое время совершенно расстроилось.

В течение первых двух лет Ньютон аккуратно посещал заседания парламента, но, не имея ни склонности к законодательству, ни ораторских способностей, и будучи в высшей степени застенчивым, не решался выступать в парламенте. Застенчивость и робость Ньютона доходили до того, что он никогда не говорил перед публикою, даже в ученых собраниях, и если обращались с возражениями лично к нему, то он еще более смущался и продолжал молчать.

Хотя Ньютон ни разу не выступал в парламенте с какой бы то

*) До Георга I (1714—1727) срок парламентских полномочий был трехлетний, а этот король заменил его семилетним.

ни было речью, все же было бы слишком опрометчиво сделать отсюда заключение, что этот великий человек ничего ни делал в качестве депутата. Вероятно, Ньютон принимал участие в разного рода комиссиях и, может быть, в них выполнял и самую трудную, самую головоломную часть работы, но вследствие своей чрезмерно большой застенчивости не решался выступать с соответствующими докладами, предоставляя своим товарищам изощряться в ораторском искусстве. Если даже допустим невозможное, что Ньютон был самым пассивным из всех депутатов, то и в этом случае легко оправдать такое поведение этого великого математика: достаточно сказать, что в это время он сделал много ценных открытий по химии, математике и другим наукам.

Следует отметить, что, записывая свои выводы, свои открытия, Ньютон не торопился опубликовывать их, и делал это с той, целью, чтобы отдалить от себя необходимость вести полемику с теми, кто будет критиковать его труды.

Не успел Ньютон примириться с утратой нежно любимой им матери, как новое несчастье постигло его. Как-то в 1693 году Ньютон ушел из дому и по рассеянности оставил на столе зажженную свечу; произошел небольшой пожар; во время которого сгорела химическая лаборатория Ньютона и значительная часть его рукописей. Среди сгоревших бумаг было колоссальное количество заметок, где излагались результаты тех химических опытов, которые Ньютон производил в течение многих лет. Много заметок и по другим областям знаний было уничтожено пламенем.

Горе Ньютона было беспредельно, когда он, возвратившись домой, увидел, что в течение нескольких минут уничтожены результаты его многолетних трудов. Некоторые биографы Ньютона вполне основательно утверждают, что от пережитого потрясения несколько пострадали умственные способности этого гениального человека.

Временное помрачение умственных способностей Ньютона, выразившееся в ослаблении памяти, видно из его переписки с Локком. Вскоре после пожара Ньютон написал Локку следующее письмо:

Милостивый Государь!

Полагая, что вы желаете поссорить меня с женщинами и повредить мне иными путями, я счел себя сильно оскорбленным, и потому, когда мне сообщили, что Вы больны и не поправитесь, я сказал, что было бы лучше, если бы Вы умерли.

Прошу Вас извинить меня за недостаток христианской любви, ибо я теперь убежден, что Вы поступали правильно.

Я прошу у Вас извинения и в том, что дурно думал на Ваш счет, и полагал, что Вы разрушаете до корня нравственность одним из принципов, высказанных в вашей книге „Идеи“. Также прошу у Вас извинения, что говорил или думал о существовании проекта продать мне должность или возбуждать против меня сплетни.

Остаюсь вашим покорным и несчастным слугою.

Лондон, 16 сентября 1693 года.

Ньютон.

Получив такое послание, Локк был крайне удивлен, и спустя три недели, 5 октября, ответил Ньютону сердечным письмом, уверяя его в своей дружбе. В тот же день Ньютон прислал Локку такой ответ:

Милостивый Государь!

Прошлую зиму я слишком часто спал у камина и этим совершенно расстроил свой сон, а болезнь, которая прошлым летом была здесь эпидемической, до такой степени усилила мою бессонницу, что в минуту, когда я пишу эти строки, я не спал и часу в продолжение последних двух недель, и ни минуты вот уже пятые сутки.

Я помню, что писал к Вам; но не могу вспомнить, о чем именно говорилось в письме к Вам.

Если Вы благоволите прислать копию этого места, то, быть может, я об'ясню его Вам.

Ваш всепокорный слуга.

Ньютон.

Кембридж, 5 октября 1693 года.

Из приведенных писем совершенно ясно, что у Ньютона в 1693 г. сильно ослабела память. После этого Ньютон еще реже стал бывать на заседаниях Парламента, при чем во все время своего пребывания в качестве депутата ни разу не выступил с какою-либо речью.

Когда Ньютону было пятьдесят лет, он пользовался мировою славою и, вместе с тем, жил в нищете. Дело в том, что все приборы, необходимые для производства опытов, Ньютон должен был покупать на собственный счет, а жалованье, как мы видели, получал он мизерное. Ни гениальность, ни обширные знания, ни весьма ценные научные работы, ни открытия и изобретения—ничто не избавляло Ньютона от необходимости терпеть крайнюю бедность и все сопряженные с нею лишения. Достаточно сказать, что Ньютон не имел средств платить членские взносы, и поэтому вынужден был просить об исключении его из числа членов Лондонского Корелевского Общества. Но, к чести этого Общества, просьба Ньютона не была удовлетворена, а великого математика избавили от членских взносов.

Но вот судьба сжалилась над Ньютоном.

Некто Карл Монтэю, известный позже под именем графа Галифакса, в бытность свою студентом Кембриджского Университета, слушал лекции Ньютона и уважал этого ученого, во-первых, как высоко талантливого профессора, а во-вторых, как человека спокойного, мирного, доброго, отзывчивого, бескорыстного и беззвечно преданного науке. Дружественные отношения продолжались и после того, как Галифакс выбыл из Кембриджского Университета, и даже в Парламенте, где Галифакс был вождем партии вигов, а Ньютон примкнул к партии тори. Затем Галифакс увлекся молодою, красивою и умною племянницею Ньютона, и, наконец, вступил с нею в тайный брак.

В 1694 году Монтэю получил звание канцлера казначейства, и, во внимание к научным заслугам Ньютона, предоставил ему с 1695 года должность смотрителя монетного двора с окладом 750 фунтов стерлингов, а затем с 1699 года Ньютон, как прекрасно знавший химию, получил должность директора монетного двора.

Умирая Галифакс завещал племяннице Ньютона большую часть своего имущества, а Ньютона обеспечил 100 фунтами стерлингов пожизненного дохода. Это обстоятельство дает некоторым из биографов Ньютона основание предполагать, что он обязан своей племяннице по-

лучением должности смотрителя, а затем и директора монетного двора. Например, в сочинениях Вольтера*) находим следующие строки:

„В юности я полагал, что Ньютон был обязан своим положением единственно своим достоинствам. Я воображал, что двор и город Лондон назначили его, по единогласному мнению, директором королевского монетного двора. Ничего подобного! У Исаака Ньютона была милая племянница, по имени г-жа Кондьюит; она очень нравилась канцлеру королевства Галифаксу. Исчисление бесконечно малых величин и тяготение не много бы сделали, не будь хорошенькой племянницы**).“

Пережитое Ньютоном потрясение не только повлекло за собою временное ослабление памяти, но оно, несомненно, в значительной степени уменьшило продуктивность умственной деятельности Ньютона. Ньютон не мог не заметить такой перемены в себе, и потому получение должностей, связанных с монетным двором, было очень кстати; эти должности, во-первых, не требовали напряженной умственной работы, а во-вторых, хорошо оплачивались.

Став директором монетного двора, Ньютон с таким рвением отдался занятиям по этой должности, что у него не оставалось времени на чтение лекций. Ньютон совершенно покинул Кембридж и жил то в Лондоне, то в Кенсингтоне, и только номинально в течение пяти следующих лет (с 1696 по 1701 г.) числился профессором Кембриджского Университета.

Должность директора монетного двора была хлопотлива и беспокойна и вместе с приличным окладом приносила ему бесконечное множество незаслуженных огорчений: сплетни, инсинуации, всевозможные доносы и судебные процессы посыпались на него, как из рога изобилия. Всем направленным в него стрелам зависти, недоброжелательства и злобы Ньютон противопоставлял английское хладнокровие, ревностное отношение к исполнению своих служебных обязанностей и безупречное поведение, соединенное с сознанием своей невинности. Когда было обнаружено, что появилась в обращении фальшивая монета, то некто Чалонер, которому парламентом поручено было расследовать это дело, не задумался обвинить Ньютона. Но следствие выяснило полную невинность Ньютона при чем случайно было установлено, что Ньютон отказался от взятки, в 150000 фр. Тогда и сам Чалонер сознался в своей гнусной клевете против Ньютона и понес суровое наказание: был приговорен к смерти и казнен.

Занимая кафедру в Кембриджском Университете, Ньютон, хотя и получал ничтожное жалованье и терпел крайнюю материальную нужду зато никакие другие житейские невзгоды не нарушали его покойной, ровной жизни; должность же директора монетного двора вместе с приличным жалованьем доставляла Ньютону массу незаслуженных огорчений. Во время подобного рода передышек он не раз, вероятно, вспоминал о своей спокойной жизни в Кембридже и не раз сожалел о том, что печать монетного двора предпочел кафедре Кембриджского Университета.

*) Франсуа-Мари-Аруэ Вольтер (1694--1778)—великий французский мыслитель и знаменитейший литературный деятель XVIII века, имел колоссальное влияние на умственное развитие Европы, был духовным вождем своей эпохи, поборником свободы, энергичным проповедником идеалов гуманности, широкого знания и добра.

**) Dictionnaire philosophique, статья Newton.

По должности директора монетного двора Ньютон стал получать около 9000 руб., и таким образом навсегда распростился с той нищетой, под гнетом которой находился более 50 лет. И странное дело: когда Ньютон получал в Кембриджском Университете грошовое жалованье, он находил возможным, отказывая себе в самом необходимом, покупать приборы и вообще все, что нужно было для производства научных исследований; когда же он стал получать прекрасное жалованье, из которого без малейшего для себя стеснения, мог бы уделить значительную сумму на расходы, сопряженные с научными исследованиями, у него не хватало времени на занятия науками.

VII.

После 1693 г. Ньютон не сделал ни одной особенно ценной работы. Отчасти это произошло вследствие ревностного исполнения обязанностей по должности директора монетного двора, отнимавшей у Ньютона почти все время, а главным образом по той причине, что после потрясения, которое он пережил, когда сгорели его ценные рукописи, несколько ослабела умственная энергия Ньютона.

Рассмотрим, какие научные работы по физике были изданы Ньютоном после 1693 года.

В 1701 году Ньютон представил Лондонскому Королевскому Обществу мемуар о тепловых явлениях („Scala graduum caloris“). В этой работе Ньютон говорит о соизмеримости термометров, о постоянстве температуры плавления и кипения, об охлаждении твердых тел, при чем полагает, что теплота, теряемая нагретым телом, в каждое мгновение пропорциональна избытку теплоты тела над теплотой окружающей его среды, и на этом „законе охлаждения“ строит термометрическую шкалу теплоты*).

Затем, в 1704 году, Ньютон систематизировал все свои многочисленные мемуары по оптике, одновременно напечатанные им в Известиях Лондонского Королевского Общества, и издал их под заглавием: „Оптика или учение об отражении, преломлении, дифракции и цвете световых лучей“. („Optics or a Treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light“. L. 1704).

Чтобы составить себе определенное представление о ценности произведенных Ньютоном исследований по оптике, необходимо принять во внимание те работы, какие до него были в этой области выполнены другими учеными.

Известно, что *Евклид*, живший за 300 лет до Р. Х., установил факт прямолинейного распространения света и открыл законы отражения света. Затем в I веке по Р. Х. *Клеомед* отметил факт преломления лучей при переходе из менее плотной среды в более плотную и наоборот. В том же веке *Птоломей* ошибочно полагал, что углы преломления пропорциональны углам падения, и изучал отражение света от зеркал плоских и сферических. Далее, ок. 1000 г. по Р. Х. *Алхазен*: 1) отметил неточность указанного Птоломеем закона преломления, 2) выдвигал предположение, что свет не может распространяться мгновенно, 3) изучил отражение света от цилиндрических и конических зеркал и 4) исследовал прохождение лучей через прозрачный шар и ука-

*) Позднейшие исследования показали, что выведенный Ньютоном «закон охлаждения» справедлив лишь для небольших избытков температуры.

зал на получение фокуса. *Роджер Бэкон*, живший в XIII в.: 1) изучил преломление света при прохождении через сферические поверхности, 2) указал на возможность увеличения кажущихся размеров предмета, 3) исследовал параболические зеркала и 4) установил существование сферической аберрации в сферических зеркалах. В том же XIII веке были изобретены очки, но кем именно—неизвестно.

В XIV веке *Мавролик* открыл сферическую аберрацию в чечевицах и объяснил действие очков и получение изображения через малые отверстия. В том же веке *Делла-Порта* изобрел камеру-обскуру, а голландец *Яков Метиус* случайно открыл устройство зрительной трубы. *Галилей*, услышав об этом сделанном Метиусом открытии, сам устроил телескоп, увеличивающий в 30 раз, и в 1612 г. устроил первый микроскоп.

В XVII веке *Кеплер* исследовал полное внутреннее отражение, точно указал ход лучей в стеклах и трубах, составил планы новых зрительных труб, но не мог установить истинного закона преломления лучей. Виллеброрд *Снелль* (1580—1626) нашел истинный закон преломления лучей и формулировал его следующим образом: „отношение косекансов углов падения и преломления всегда имеет для одних и тех же средин одну и ту же величину“. Вслед за ним *Декарт**) опубликовал самостоятельно открытый им закон преломления и дал (неполное) объяснение радуги. *Кирхер* (Athanasius Kircher, 1602—1680) в своем трактате „Великое искусство света и тени“**), опубликованном в 1646 г., описал явления фосфоресценции и флуоресценции. *Кавальери*, полагая показателем преломления равным двум третям, дал выражения для фокусных расстояний чечевиц.

В том же семнадцатом веке *Марци* предложил получить спектр на экране в темной комнате и утверждал, что однажды преломленный луч сохранит при последующих преломлениях один и тот же цвет. Вероятно, что мысль, высказанная этим исследователем, была результатом сделанного им опыта.

Гримальди (Франческо Мария Grimaldi, 1613—1663) открыл дифракцию света и высказал идею о волнообразном распространении света. Его сочинение „Физико-математическое трактование светящихся тел, цветов, радуги и т. п.“***) было той книгой, которая побуждала других ученых к дальнейшему исследованию оптических явлений. Это сочинение послужило основанием для написанной Ньютоном „Оптики“ (1704 г.).

*) *Рене Декарт* (René Descartes, 1596—1650) — гениальнейший философ и математик. Своею основною формулою «cogito, ergo sum» (т.-е. „я мыслю, следовательно, существую“) высказал принцип новой умозрительной философии, подчеркивающей зависимость познаваемого бытия от самосознания. В области точных наук заслуги Декарта состоят в следующем. Он ввел удобные математические обозначения; развил весьма ценный метод неопределенных коэффициентов; изобрел аналитическую геометрию; геометрические вопросы решал алгебраическим путем и при помощи геометрии находил корни данных численных уравнений; изучал касательные к кривым линиям, выражаемым уравнениями; определял площади, ограниченные различными параблами; вычислял объемы и центры тяжести тел, образованных вращением парабол около координатных осей; нашел и изучил следующие кривые: логарифмическую спираль, Декартов мост, Декартовы овалы; первый стремился явления природы свести к механическим законам; отрицал существование пустоты; создал теорию вихрей, по которой планеты движутся вокруг солнца силою вихря; первый открыл закон инерции; указал на сложный характер криволинейного движения, и высказал мысль о сложении движений двух ударяющихся тел.

**) „Ars magna lucis et umbrae“ (1646 г.).

***) („Physicomathesis de lumine, coloribus et iride, aliisque annexis libri II“).

Роберт Гук для объяснения световых явлений, подобно *Гримальди*, наметил теорию волнения и при этом высказал мысль, что колебания должны быть поперечные относительно направления распространения их; первый обнаружил, что при наложении одной чечевицы на другую появляются цветные кольца; занимался исследованием цвета тонких пластинок; применял зрительную трубу для измерения углов.

Ремер по затмениям спутников *Юпитера* определил скорость света.

Гюйгенс исследовал законы двойного преломления в исландском шпате; дал способ построения преломленных лучей; поддерживал теорию волнообразного распространения света, полагая, что все точки какой-нибудь поверхности, окружающей светящую точку, можно рассматривать, как самостоятельные центры колебаний, посылающие из себя вперед световые волны.

Теперь перечислим научные исследования, сделанные *Исааком Ньютоном* в области оптики.

В 1666 году *Ньютон* приобрел стеклянную призму и начал опытным путем проверять те замечательные выводы, к которым пришел *Гримальди*, исследуя оптические явления.

Произведя достаточное число опытов, *Ньютон* установил следующее:

1) Солнечный луч не однороден, а состоит из множества простых лучей различных цветов, совокупность которых составляет солнечный спектр.

2) Простые лучи одного цвета при прохождении через одну и ту же среду имеют одинаковый показатель преломления.

3) Простые лучи различных цветов при прохождении через одну и ту же среду имеют различные показатели преломления.

4) Простые лучи при прохождении через стеклянную призму ни на какие другие цвета не разлагаются.

5) Соединяя простые лучи солнечного спектра, можно снова получить солнечный луч; если быстро вращать диск, сегменты которого окрашены в цвета простых лучей (цвета радуги), он будет казаться белым.

6) Каждое непрозрачное тело поглощает определенную группу простых лучей и отражает остальные, при чем отраженные лучи составляют его цвет.

7) Каждое прозрачное тело поглощает определенную группу лучей и пропускает через себя остальные лучи, при чем пропускаемые лучи составляют его цвет.

Кроме того, *Ньютон* объяснил явление радуги, цвета тонких пластинок и цветных колец, исследовал явления дифракции и усовершенствовал отражательный телескоп.

Изучая неодинаковую преломляемость лучей, *Ньютон* пришел к неправильному выводу, что преломление солнечного луча невозможно без разложения на простые лучи. Это ошибочное мнение было в 1757 г. опровергнуто французским оптиком *Жаном Доллоном*, который придумал также сочетание стекол, при котором лучи всех цветов прелом-

ляются совершенно одинаково, и потому не наблюдается окрашивания краев изображения.

Исследуя световые явления, Ньютон пытался найти причину света и придумал *гипотезу истечения*. Ньютон полагал, что каждое свегающееся тело непрерывно выбрасывает из себя необычайно мелкие частицы некоторой световой материи. Каждая такая частица, получив начальный толчек, (подобно пуле, которая во время выстрела вылетает из ружья), движется прямолинейно с определенной скоростью. Когда эти световые частицы попадают в глаз, то производят такие удары о его сетчатку, которые воспринимаются нами, как световые ощущения. Величина световых частиц различна, и от размера их зависит различие в ощущениях цвета: наибольшие световые частицы вызывают ощущение красного цвета, наименьшие — фиолетового.

Так как придуманная Ньютоном гипотеза истечения света не объясняла всех наблюдаемых явлений, то она была отвергнута и заменена гипотезою волнения.

В приложении к „Оптике“ находим вопросы, в которых Ньютон высказывает глубокие суждения о химических явлениях. Он усердно занимался химией и, соорудив отражательный телескоп, сделал очень много опытов над сплавами, чтобы установить, какое соединение металлов является наиболее пригодным для устройства зеркала рефлекторного телескопа.

Выше было указано, что Исаак Ньютон занимался исследованием тепловых, световых и химических явлений. К этому необходимо прибавить, что Ньютон объяснил распространение звука и первый заметил, что стеклянный круг, если его потереть сукном, заряжается электричеством.

Ньютон стремился также найти закон магнитной силы и объяснить явление северного сияния, но попытки, сделанные им в этом направлении, приходится признать неудачными. Хотя при исследовании некоторых вопросов физики Ньютон впадал в ошибки, все же справедливость требует отметить, что ценность его научных работ, касающаяся оптики, так велика, что вполне заслуженно он пользуется славой весьма талантливого экспериментатора и необычайно выдающегося физика.

<i>Клеомед</i>	(I в. по Р. Х.) установил качественно законы преломления света.	<i>Марци</i> (XVII в.) указал, как по-	<i>Гримальди</i> (XVII в.) от-	<i>Гук</i> (XVII в.) исследовал	<i>Гримальди</i> (XVII в.) вы-	<i>Гук</i> (XVII в.) наметил теорию
<i>Птоломей</i>	(I в. по Р. Х.) пытался найти количественную связь между углами падения и преломления и пришел к ошибочному выводу, что углы преломления пропорциональны углам падения.	лучить <i>солнечный спектр</i> , и <i>утвержд., что</i>	<i>крыл явления диффракции.</i>	<i>цвета тонких пластинок.</i>	сказал идею о <i>волнооб-</i>	волнения и указал, что колебания волн
<i>Алхацен</i>	(ок. 1000 по Р. Х.) установил неправильность высказанного Птоломеем мнения о пропорциональности между углами падения и преломления, но истинного закона не нашел.	<i>луч, однажды преломленный, при последующих преломле-</i>	довал законы <i>двойного преломления в ис-</i>		<i>разном пространстве света.</i>	должны быть поперечными от
<i>Кеплер</i>	(XVII в.) тщетно пытался найти закон преломления.	<i>ниях не будет</i>	<i>те.</i>			носительно того направле-
<i>Снелль</i>	(1626 г.) <i>открыл истинный закон преломления света.</i>	<i>изменять своего цвета.</i>				ния, по которому распространяется свет.
<i>Декарт</i>	(XVII) открыл и опубликовал истинный закон преломления света.					<i>Гюйгенс</i> поддерживал теорию волнения.

НЬЮТОН: 1) открыл цветное светорассеяние 2) развил законы преломления света, 3) разработал явления диффракции, 4) исследовал цвета тонких пластинок, 5) для объяснения световых явлений предложил (неудачную) теорию истечения.

К заметке о научных работах Ньютона в области оптики.

VIII.

Укажем теперь, какие из работ по математике были опубликованы Ньютоном после 1693 года.

В 1696 году Ньютон поместил в Известиях Лондонского Королевского Общества решение задачи,^{*)} предложенной в том же году знаменитым математиком Иваном Бернулли.

Содержание одной из задач таково:

Даны две точки А и В, из которых А поднята выше. Определить, какую кривую надо соединить обе эти точки, чтобы весомая материальная точка, пущенная из А без начальной скорости и скользящая вдоль этой кривой, прибывала бы в В в кратчайшее время.

Эта задача была предложена всем математикам, и был дан один год времени на ее решение. Но еще до истечения этого срока было предложено три решения: одно было выполнено братом Ив. Бернулли — Яковом, другое учеником Ив. Бернулли — маркизом Лопиталем, а третье без имени автора появилось в Известиях Лондонского Королевского Общества.

Рассмотрев эти решения, Иван Бернулли безошибочно определил, что третье из них принадлежит Ньютону.

Как по когтям специалист легко отличает мощного льва от другого какого-либо индивидуума из обширного царства фауны, так и Иван Бернулли, рассматривая изящность приемов и силу анализа, обнаруженных в третьем решении, безошибочно определил, что оно принадлежит Ньютону (*tanquam ex ungue leonem*).

В 1707 году вышло в свет сочинение «Всеобщая арифметика или составление и решение уравнений» (*Arithmetica universalis sive de compositione et resolutione arithmetica liber. Auctore Is. Newton, Eq. Aur.*).

Эта книга была издана Уитстоном не только без согласия, но даже вопреки воле Ньютона^{**)}, и содержала в себе, во-первых, лекции, читанные Ньютоном в Кембриджском университете в 1669—1695 году, а во-вторых, небольшую статью по математике, написанную Галлеем.

^{*)} „Solution of two problems proposed by M-r John Bernoulli“ (*Philosophical Transactions* 1696-97).

^{**)} В предисловии, помещенном в третьем издании этой книги (Лондон, 1732) находим следующие строки: „Liber hicce prima vice, inscio Auctore, et ipso hoc aegre ferente, editus fuit Contabrigae anno 1707“, т. е. „Эта книга, без ведома ее автора и вопреки его воле, в первый раз была издана в Кембридже в 1707 году“.

Во „Всеобщей арифметике“ изложены, главным образом, сведения по алгебре, указано приложение метода Декарта к решению геометрических вопросов и к построению корней уравнения, и приведено много предложений, относящихся ко всем отделам математики.

В 1711 году Ньютон опубликовал свой трактат „Анализ посредством бесконечных рядов, производных и разностей. и перечисление кривых третьего порядка*“ („Analysis per quantitatem series, fluxiones et differentias, cum enumeratione linearum tertii ordinis. L. 1711).

Это замечательное произведение еще в 1669 году было представлено Ньютоном профессору Барроу и содержит изложение анализа бесконечно малых, изобретенного Ньютоном при следующих обстоятельствах.

При поступлении в Кембриджский университет Ньютон изучал трактат Валлиса „Arithmetica infinitorum“. В этом произведении было указано, как вычислять площади, ограниченные кривыми линиями вида

$$y = (1-x^2)^m,$$

если m равняется целому положительному числу.

При изучении этого трактата Ньютону удалось подметить, что биномиальные коэффициенты можно получить и посредством умножения, и таким образом была открыта теорема о биноме.

Зачатки теоремы о биноме для целых положительных показателей встречаем у индусов и арабов, которые еще в начальный период развития алгебры пользовались разложениями $(a + b)^2$ и $(a + b)^3$ при извлечении квадратных и кубических корней. Известно также, что знаменитый французский математик Вьет (Francois Viète, 1540—1603) знал разложение $(a + b)^4$, и что Стифель дал коэффициенты для первых восемнадцати степеней. Но во всех этих случаях разложение бинома было выполнено посредством последовательных перемножений получающихся многочленов, а не другим каким-нибудь способом.

Трудно допустить, что никто из математиков, предшествующих Ньютону или его современников, не заметил того, что биномиальные коэффициенты могут быть получены и путем умножения, но, очевидно, никто из них не придавал этому решительно никакого значения и, вероятно, по той причине, что получение этих коэффициентов посредством умножения было делом нетрудным и известным, и новый способ на первый взгляд не имел никаких преимуществ перед старым.

Открыв легкий способ получения биномиальных коэффициентов, Ньютон решил применить его к разложению бинома при дробных и от-

*) Относительно „Перечисления кривых третьего порядка“ („Enumeratio linearum tertii ordinis“) надо заметить, что это произведение вместе с трактатом „О квадратуре кривых“ („Tractatus de quadratura curvarum“) было напечатано под общим с ним заглавием „tractatus duo de speciebus et magnitudine figurarum curvilinearum“ в „Опике“, изданной в 1704 г. Главную часть этого произведения является перечисление 72 родов кривых, заключающихся в уравнении 3-й степени с двумя переменными, при чем все положения приведены без доказательства, и совершенно не указано, каким образом были получены эти кривые.

рицательных показателях степеней, и убедился в том, что получаются правильные результаты.

Разложение бинома при дробных и отрицательных степенях побудило Ньютона изучить свойства бесконечных рядов. Занявшись этим вопросом, Ньютон написал два небольших мемуара („De serie progressionum continuanda“ и „Demonstratio resolutionis aequationum affectarum“), в которых развил теорию рядов, разобрал вопрос их сходимости и указал способ решения численных уравнений путем последовательных приближений.

Эти работы оказали Ньютону большую пользу, когда он приступил к изучению сочинений Кавальери и Барроу.

Движением точки можно получить линию; движение линии образует поверхность; движение поверхности дает тело. Математик Кавальери старался свойства любой пространственной величины определить по свойствам того геометрического образа, движением которого она получена.

Профессор Барроу, занимавшийся исследованием свойств касательных, нашел возможным улучшить метод, предложенный математиком Кавальери. Он, во-первых, устранил из этого метода все несовместимое со строгими научными требованиями, а во-вторых, на ряду с движением, ввел в рассмотрение при образовании пространственных величин время и скорость.

Когда Ньютон, изучив работы Кавальери и Барроу, пожелал исследовать законы движения, то возникла необходимость решить следующие две задачи: 1) зная, что путь представляет собою функцию времени, найти скорость для любого определенного момента, и 2) зная скорость для любого момента времени, найти путь, пройденный в течение данного промежутка времени.

Опираясь на свои предыдущие работы, касавшиеся рядов и уравнений, Ньютон успешно произвел намеченное им исследование законов движения—и в 1665 году изобрел метод флюкций.

Величину, которая изменялась непрерывным образом, Ньютон называл флюентою, скорость изменения флюенты называл флюкцией, а бесконечно малое приращение, которое получает флюента за бесконечно малый промежуток времени, называл моментом. С течением времени для обозначения флюкций были приняты символы, предложенные Лейбницем, при чем изменились и названия: флюенту стали называть функцией, флюкцию—производной, а самый метод—анализом бесконечно малых или дифференциальным и интегральным исчислением.

В 1669 году Ньютон представил профессору Барроу мемуар: „De analysi per aequationes numero terminorum infinita“, в котором рассматривал: 1) возможность разложения бинома при m дробном, 2) обращение рядов и 3) принцип метода флюкций.

В этом мемуаре Ньютон не сообщил самого главного: так как он не сказал о подмеченном им легком способе определения бесконечных коэффициентов, а разложение в бесконечные ряды производил только посредством извлечения корня, либо посредством деления. Этот мемуар мог изумить Барроу смелостью и колоссальностью полученных Ньютоном вычислений, точно так же, как человека, не знающего теорем

Гульдена, можно изумить быстрым вычислением объема или поверхности тела вращения.

В июле 1669 г. Барроу передал этот мемуар Коллинсу, чтобы представить его лорду Брункеру для напечатания. Но обстоятельства так сложились, что метод флюкций был опубликован лишь в 1711 г.

Благодаря этому мемуару («De analysi per aequationes...»), в 1669 г. среди членов Лондонского Королевского Общества и вообще в ученом кругу стало известно об изобретении Ньютоном метода флюкций.

В 1671 г. видя, что метод флюкций достаточно полно разработан, Ньютон решил сделать его общим достоянием науки и составил первое полное систематическое и научно-обоснованное изложение метода флюкций, но никак не собрался напечатать этот мемуар. Только после смерти Ньютона это произведение было напечатано на английском*), французском**) и латинском***) языках.

В 1716 году Ньютон поместил в Известиях Лондонского Королевского Общества решение задачи****), предложенной Лейбницем в Лейпцигских „Acta eruditorum“.

Дело в том, что в 1716 году Лейбниц, будучи недоволен тем, что комиссия Лондонского Королевского Общества признала Ньютона первым изобретателем анализа бесконечно малых, пожелал „пощупать пульс у английских математиков“—и с этой целью предложил им следующую задачу:

„Найти такую кривую, которая пересекала бы под прямым углом множество других данных кривых, которые все могут быть выражены одним и тем же уравнением“.

Ньютон, получив эту задачу в четыре часа пополудни, в тот же вечер решил ее.

*) „Method of fluxions and infinite series, with its application to the geometry of curved lines etc. Translated from the latin by Colson“, Лондон, 1736 г.

**) Перевод был сделан Бюффоном и напечатан в 1740 году.

***) Под заглавием: „Methodus fluxionum et serierum infinitarum cum ejusdem applicatione ad curvarum geometriam“, перевод Косталлона.

****) „A general solution of a problem concerning curves, formerly profosed in the Leipzig Acts“.

Валлис. Рассматривал бином при целых положительных степенях.	Ньюто н.	Подметил мультипликационный закон составления биномиальных коэффициентов, проверил его правильность для отрицательных и дробных степеней. Исследовал бесконечные ряды.		Изобрел теорию флюкций (1665 — 1669), которая в настоящее время называется дифференциальным исчислением.	В 1676 г. между Ньютоном и Лейбницем началась переписка об анализе бесконечно малых. В 1677 г. Лейбниц сообщил Ньютону детали изобретенного им дифференциального исчисления.	В 1704 г. Ньютон опубликовал краткие сведения о теории флюкций.
Кавальери. Изучал пространственные величины, получаемые движением.	Барроу	Улучшил приемы изучения пространственных величин, данные Кавальери, и ввел в рассмотрение скорость и время. Исследовал касательные к кривым линиям.	Ньюто н.	Опираясь на работы Кавальери и Барроу, начал изучать движение, пользуясь временем, скоростями и ускорением.	В 1684 г. Лейбниц опубликовал дифференциальное исчисление, а в 1686 г. — интегральное исчисление.	В 1711 г. Ньютон опубликовал теорию флюкций.
Валлис, Роберваль и др. пользовались исчислением, подобным интегральному.						
Изучив работы Валлиса, Кавальери, Барроу, Робервалля и др. математиков, Лейбниц в 1673 году изобрел дифференциальное исчисление.						

К вопросу об открытии Исааком Ньютоном анализа бесконечно малых.

IX.

Ньютон занимался также хронологией, которая в то время относилась к математическим наукам, и результатом его работы в этой области явилось два следующих печатных произведения: „Краткая хроника исторических событий, начиная с первых памятных в Европе до покорения Персии Александром Македонским“*) и „Правильная хронология древних государств.“**)

В этих произведениях Ньютон, основываясь на сведениях, дошедших от древних астрономов, проводит ту мысль, что легендарный поход Аргановтов, воспетый Пиндаром и Аполлонием Родосским, был не в X-м веке, а в XIV-м, и, следовательно, нужно изменить даты других событий.

В упомянутых произведениях по хронологии Ньютон обнаружил широкое знакомство с материалами, относящимися к избранной им теме, проявил свое умение давать остроумные пояснения, но, как показал Фрере***), пришел к совершенно неправильным выводам.

В последние годы своей жизни Ньютон совершенно забросил исследования в области математики, физики и астрономии, а стал уделять много внимания богословию и написал большое число произведений по этому предмету. В то время многие выдающиеся ученые (Лейбниц, Гук, Бойль, Барроу и др.) одновременно с научными исследованиями занимались богословием и вступали в религиозные споры. Таким образом, отклоняясь в сторону богословских вопросов, Ньютон поступал в духе того века.

*) *Brevis chronica, a prima rerum in Europa gestarum memoria ad Persidem ab Alexandro Magno in potestatem redactam.*

**) *Chronologia veterum regnorum emendata.*

***) Николай Фрере [Nicolas Freret, 1688—1749]—известный французский ученый знаток хронологии, истории, географии, философии, мифологии, археологии и истории религий. Составил словарь 13 языков и китайскую грамматику. Оставил огромное число научных трудов, большая часть которых напечатана в Мемуарах Академии [томы VI—XLVII]. Открыто признавал себя атеистом.

Все богословские сочинения *) Ньютона представляют собою нерациональную трату времени, и даже сам Ньютон в одном из писем к Локку называет их мистическими мечтаниями.

Французский литератор и естествоиспытатель профессор Луи Фигье (Louis Figuier), выражая **) сожаление по поводу того, что Ньютон тратил время на занятия хронологией и богословием, говорит между прочим следующее: „еще много тайн природы обнаружил бы Ньютон, если бы всегда свои способности направлял на решение вопросов, в которых не знал себе соперников“.

По должности директора Монетного Двора Ньютону не приходилось писать каких-либо мемуаров или трактатов, и история его службы отмечена лишь *изданием закона*, устанавливающего твердый курс гиней. Дело в том, что в 1663 году, в царствование Карла II, были выпущены новые золотые монеты, названные гинеями, по имени новой страны на западном берегу Африки, откуда привезено было золото. В течение полувека (с 1663 по 1717 г.) стоимость гиней колебалась между двадцатью и тридцатью шиллингами. В 1717 году, по совету сэра Исаака Ньютона, гиней была приравнена двадцати одному шиллингу, и в этой цене осталась и до настоящего времени.

Из изложенного в главах VII, VIII и IX видно, что Ньютон в течение всей второй половины своей жизни сделал гораздо меньше, чем можно было бы ожидать. Но то, чем Ньютон обогатил науку в течение второй четверти своей жизни, было плодом гениального ума и окружило Ньютона таким ореолом славы, который не мог померкнуть в течение второй его половины жизни, и, как видим, не померк и двести лет спустя и, несомненно, будет сиять до тех пор, покамест на земле будет жить хотя одно мыслящее существо, не чуждое науки.

Можно считать, что в ученом мире несомненное признание заслуг Ньютона состоялось в 1699 году, когда он был избран в число иностранных членов ***) Парижской Академии Наук.

Парижская Академия Наук возникла следующим образом. Французские ученые: Паскаль, Мерсеннь, Роберваль, Каркави и др. устраивали еженедельные собрания, на которых читались произведения членов кружка и иностранных ученых, а также обсуждались различные научные вопросы. Во внимание к почтенной деятельности этого небольшого кружка ученых, Людовик XIV в 1666 году разрешил учредить в Париже частное ученое общество. Скоро в этом обществе были такие видные ученые, как Кассини, Гюйгенс, Ремер. А с 1699 года это ученое общество стало пользоваться королевским покровительством и превратилось в Парижскую Академию Наук.

Вскоре после того, как Ньютон был избран членом Парижской Академии Наук, и в Англии признали заслуги Ньютона.

*) Например: «Observations upon the Prophecies of Holy Writ; particularly the Prophecies of Daniel and the Apocalypse of S. John» т. е. «Замечания о пророчествах священного писания, особенно о пророчествах Даниила и Апокалипсисе святого Иоанна». «An historical account of two notable corruptions of Scripture», т. е. историческая записка о двух значительных изменениях текста писания» и т. п.

**) «Vie des savants illustres depuis l'antiquité jusqu'au XIX siècle» L. Figuier.

***) Одновременно с Ньютоном были избраны Парижскою Академиею следующие ученые: 1) Leibnitz, 2) Guglielmini, 3) Hartsoeher, 4) Tschirnhausen, 5) James Bernoulli, 6) John Bernoulli, 7) Roemer.

В 1701 году Кембриджский Университет избрал Ньютона своим представителем в Парламент.

В 1703 году Ньютон был избран президентом Лондонского Королевского Общества и оставался в этом звании в течение двадцати четырех лет, т. е. до самой смерти.

Английское правительство, видя, что Ньютон стал мировой известностью, с своей стороны оказало внимание научным заслугам Ньютона: в 1705 году Английская Королева Анна, посетив Кембридж, возвела Ньютона в дворянское достоинство и наградила титулом рыцаря.

В это время Ньютон находился на высоте своей славы: все признавали его великие заслуги и преклонялись перед его гением. „Он был в таком почете, говорит Фонтенель, что даже смерть не могла бы принести ему новых почестей: он достиг своего апофеоза“.

Среди современников Ньютона особенное внимание обращает на себя *Готфрид-Вильгельм Лейбниц* (1646—1716), доктор прав, гениальнейший германский философ-энциклопедист, пользующийся мировой славой. Лейбниц изучал все отрасли знания и в каждую из них вносил новые идеи. Написал целый ряд великих произведений по философии, математике, физике, увлекался химией (исследовал фосфор), внес усовершенствование в горное и монетное дело, работал в области права, писал сочинения по истории, принимал участие в церковных вопросах своего времени, показал себя высоко талантливым дипломатом. При такой многосторонности, открывая новые пути и составляя смелые гениальные планы, он часто не имел физической возможности разработать их детально. Лейбниц—один из тех немногих всеобъемлющих гениев, которые в истории человечества являются раз в тысячелетие..

Еще до Лейбница различные математики (Валлис, Кавальери, Фермат, Роберваль и др.) наталкивались на вопросы, связанные с рассмотрением бесконечно малых величин, каждый по своему стараясь найти искомое решение, и в некоторых случаях находили желаемый результат. Изучив все эти отдельные разнообразные попытки, Лейбниц объединил их одной общей идеей и изобрел высший анализ (дифференциальное и интегральное исчисление), который в 1684 и 1686 г. г. обнаруживал в Лейпцигских „Acta eruditorum“.

Ньютон не торопился выпускать в свет свои научные труды и, вследствие этого, между Ньютоном и Лейбницем возникло досадное недоразумение по вопросу о том, кто из них раньше изобрел анализ бесконечно малых.

Ньютон изобрел исчисление бесконечно малых еще в 1665—1666 году, назвал его методом флюкций и в 1669 году передал профессору Барроу свой мемуар („De analysi per aequationes numero terminorum infinitas“), касающийся этого вопроса. После этого, среди ученых стало распространяться известие об этом изобретении Ньютона.

В 1673 году Лейбниц, приехав на некоторое время в Лондон, виделся с английскими математиками и, может быть, узнал кое-что, касающееся метода флюкций. Как бы то ни было, но в 1673 году Лейбниц напал на мысль о методе бесконечно малых, разработал этот метод и назвал его дифференциальным исчислением.

В 1676 г. между Ньютоном и Лейбницем возникла переписка по поводу результатов, добытых каждым из этих ученых в отдельности. Ньютон в своих письмах добытые им результаты излагал в форме загадок (анаграмм), а Лейбниц действовал более откровенно—и в 1677 г. в одном из писем весьма обстоятельно сообщил Ньютону свой метод бесконечно малых. Потом в 1684 г. Лейбниц напечатал в Лейпцигских „Acta eruditorum“ основные положения изобретенного им дифференциального исчисления („Nova methodus pro maximis et minimis itemque tangentibus, quae nec fractas nec irrationales quantitates moratur et singulare pro illis calculi genus“), а в 1686—издал начала интегрального исчисления („De Geometria recondita et Analysi invisibilium atque infinitorum“).

Следует заметить, что при опубликовании этих сочинений Лейбницем со стороны Ньютона не было заявлено никаких претензий на приоритет.

Наконец, в своем сочинении: „Математические начала естественной философии“, изданном в 1687 году, Ньютон в одном из примечаний высказался в том смысле, что Лейбниц первый изобрел исчисление бесконечно малых.

Изложенные обстоятельства говорят за то, что между Ньютоном и Лейбницем не должен был бы иметь место спор о приоритете на изобретение анализа бесконечно малых, но спор все же возник, и вот по какому поводу.

В декабре 1697 г. женеvский математик Фацио де Дюйлье (Fatio de Duillier), проживавший в Лондоне, послал Христиану Гюйгенсу*) письмо, в котором утверждал, что Лейбниц в своем методе бесконечно малых многое заимствовал у Ньютона. В ответ на это замечание Лейбниц ограничился только тем, что сослался на слова самого Ньютона, и на этом дело как будто и кончилось. Но когда в 1704 году Ньютон в своем трактате по „Оптике“**) поместил также изложение принципа метода флюкций, то со стороны немецких математиков получил упрек в том, что метод флюкций представляет собою весьма незначительное видоизменение дифференциального исчисления, изобретенного Лейбницем.

В ответ на это англичанин Кейль, профессор астрономии Оксфордского Университета, заявил, что Ньютон изобрел метод флюкций, а Лейбниц изменил лишь обозначения и выдает этот метод за свое изобретение, называя его дифференциальным исчислением. Словом, недоумение разрослось, и научный спор перешел на почву национального тщеславия.

Тогда, согласно желанию Лейбница, решение этого спора было поручено Лондонскому Королевскому Обществу, президентом которого

*) Христиан Гюйгенс (Huyghens van Zuylichem, 1629—1695)—знаменитый математик физик и астроном, член Парижской Академии Наук. Приобрел мировую известность своими весьма ценными научными исследованиями и изобретениями. Определил квадратуру гиперболы, эллипса и круга; открыл теорию эволют и эвольвент; ясно высказал принцип независимости движений; открыл зависимость между высотой падения и скоростью; изучал свободное движение тяжелого тела, брошенного вверх; доказал, что тело при падении с определенной высоты по какой-либо кривой приобретает такую же скорость, как и при падении с той же высоты по вертикальной линии; доказал таутохронизм движений тяжелой точки по циклоиде; изложил теорию физического маятника; определил центр качания; исследовал центробежную силу; рассмотрел движение конического маятника; изобрел часы с маятником; изобрел часовую спираль, заменяющую маятник; определил, что вид тяжелой однообразной цепи, находящейся в равновесии, выражается формулой

$$y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right);$$

теоретически доказал, что земной шар имеет эллипсоидальную форму и сжат у полюсов; определил влияние центробежной силы на направление силы тяжести и на длину секундного маятника на разных широтах. Усовершенствовал изготовление оптических стекол; изготовил десятифутовый телескоп и им открыл двух спутников Сатурна и установил истинный вид его колец; в 1690 году опубликовал свою теорию света, в которой рассмотрел отражение и преломление света, а также и двойное лучепреломление в исландском шпате.

**) „Optics or a Treatise of the reflections, inflections and colours o light“. (L. 1704).

был в то время Ньютон. Была сформирована комиссия, состоящая из 11 членов, которая и занялась рассмотрением вопроса о приоритете на метод бесконечно малых. Среди членов этой комиссии были ученые с мировой известностью, напр.: Тайлор, Галлей, Моавр.

Брук Тэйлор (Brook Taylor, 1685—1731), — доктор прав, знаменитый английский математик. Написал несколько научных статей, в которых рассматривал следующие вопросы: центр качаний, полет снарядов, взаимодействие магнитов, капиллярные явления, сцепление между жидкостями и твердыми телами, астрономическую рефракцию в атмосфере и теорию колебания струн. Особенно известен тем, что вывел формулу, выражающую приращение функции в виде ряда, расположенного по возрастающим степеням приращения независимой переменной:

$$f(x+h) = f(x) + \frac{h}{1!} f'(x) + \frac{h^2}{2!} f''(x) + \frac{h^3}{3!} f'''(x) + \dots$$

Эдмунд Галлей (Edmund Halley, 1656—1742)—знаменитый английский астроном, профессор математики Оксфордского Университета, член Лондонского Королевского О-ва, напечатал в «Philosophical Transactions» ряд своих научных трудов по астрономии (о движении планет и др.) и математике; производил астрономические наблюдения на о. св. Елены и составил прекрасный каталог южных звезд; изучал земной магнетизм и составил первую карту склонений магнитной стрелки; пользуясь способом Ньютона, определил пути многих комет; вычислил эллиптический путь кометы, носящей его имя и предсказал ее появление.

Авраам де Моавр (1667—1754)—знаменитый французский математик, член Лондонского Королевского Общества и Берлинской и Парижской Академий Наук. По чистой и прикладной математике оставил много печатных трудов, значительная часть которых напечатана в „Philosophical Transactions“. Обстоятельно изучил и ввел в науку так называемые, возвратные ряды, вывел формулу:

$$(Csa + Sna)^{m/n} = Cs \frac{ma}{n} + Sn \frac{ma}{n},$$

исследовал ряд вопросов, касающихся теории вероятностей, движения планет и т. п. Ньютон и другие современники с глубоким уважением относились к Моавру и высоко ценили его ученые труды.

В марте и апреле 1712 года комиссия рассмотрела бумаги, статьи и письма, относящиеся к возникшему спору, и признала *Ньютона первым изобретателем анализа бесконечно малых*. Затем ученые различных стран были оповещены о таком постановлении комиссии, а все материалы, относящиеся к этому делу, были изданы в 1713 г. под заглавием:

«Commercium epistolicum de Analysi promota».

В 1722 г. этот сборник снова был издан с изменениями и значительными дополнениями.

Спор, однако, не прекратился: он пережил Ньютона, Лейбница и продолжался в течение всего XVIII и XIX веков, и даже в настоящее время не вполне закончен.

Отметим следующие обстоятельства этого спора: 1) Принцип метода бесконечно малых Ньютон установил до 1669 года, и в своих

научных работах пользовался этим методом раньше Лейбница, который, как вполне установлено, начал заниматься этим вопросом только в 1673 году. 2) Нет ничего невероятного в том, что сделанное Ньютоном изобретение стало известно Лейбницу до 1673 г., хотя бы в форме незначительного намека, но достаточного для такого гениального человека, как он. Однако, вполне возможно, что Лейбниц пришел к методу бесконечно малых даже без самого отдаленного знакомства с методом флюкций Ньютона. 3) Ньютон в переписке с Лейбницем скрывал в анаграммах свое изобретение, Лейбниц же в 1677 году с полной откровенностью сообщил Ньютону добытые результаты, и потому не исключается возможность, что письмо Лейбница побудило Ньютона к дальнейшей разработке метода флюкций. 4) Непонятно, почему ни в 1684 году, ни в 1686 году, когда Лейбниц напечатал изобретенное им дифференциальное и интегральное исчисления, Ньютон не нашел нужным заявить о своем приоритете на это изобретение. 5) В примечании, сделанном в мемуаре „Математические начала естественной философии“, Ньютон признал права Лейбница на первенство в изобретении исчисления бесконечно малых, но позиция, занятая Ньютоном в возникшем споре, не соответствует этому „признанию“. 6) Лейбниц первый опубликовал изобретенное им исчисление бесконечно малых, а Ньютон — значительно позже. 7) Несомненно, что Лейбниц был твердо уверен в очевидности своей правоты, если о решении спора просил Лондонское Королевское Общество, президентом которого был его противник. 8) Наконец, имеются некоторые указания на то, что комиссия, решавшая спор, проявила лицеприятие, действовала в интересах Ньютона.

В 1856 году, т. е. спустя 144 года после постановления комиссии Лондонского Королевского Общества по вопросу о споре, возникшем между Ньютоном и Лейбницем, два весьма компетентных лица, Био*) и Лефор, выпустили новое издание *Commercium Epistolicum*, дополнив его всеми теми документами, которые необходимы для беспристрастного решения упомянутого спора. Вывод**), сделанный Био и Лефором, таков.

„Комиссары***) имели целью не только доставить торжество правам Ньютона, как изобретателя способа флюкций, но и отнять у Лейбница право на *подобное и независимое* изобретение дифференциального исчисления. Нельзя сказать, чтобы ради достижения этого результата документы были приведены неверно, но ссылки на них часто неполны, урезаны, сделаны единственно с целью доставить делу успех, и прямой смысл текста порою извращен анонимными примечаниями, его сопровождающими. Кроме того, все материалы подобраны с большим искусством... Если обнародованное *Commercium Epistolicum* в 1712 г. было делом партии, то что сказать о его перепечатке в 1722 г., т. е. шесть лет спустя по смерти Лейбница? В этой мнимой перепечатке издатель исправляет, прибавляет, урезывает, переставляет, комментирует, и страсть ослепляет его до такой степени, что в удивительной полемической статье, излагающей содержание книги и являющейся ее предисловием,

*) Био (Jean-Baptiste Biot, 1774—1862) — знаменитый французский ученый. Написал более 250 научных мемуаров по чистой и прикладной математике, физике и астрономии и много литературных статей и биографий (Галилея, Франклина, Декарта, Ньютона, Лапласа и др.).

**) Приводим его с незначительным сокращением.

***) Т. е. 11 членов комиссии, составленной Лондонским Королевским Обществом для решения спора между Ньютоном и Лейбницем.

он пишет, сам того не замечая, приговор самому себе. Нет никаких указаний на то, что жигые из членов (комиссии) 1712 г. принимали участие в этом бесчестном издании... На памяти комиссаров тяготеет и без того рапорт, который они не подписывали публично...

Если бы комиссары оценили по достоинству помощь алгорифма, и силу дифференциальных уравнений, то они увидели бы, что не могло быть ни первого, ни второго изобретателя. Они об'явили бы, что *Ньютон владел методом флюкций раньше, чем Лейбниц владел дифференциальным исчислением*, они признали бы, что *изобретение Лейбница было независимо от Ньютонова и было обнародовано раньше*. Таков был бы логический вывод из документов, и было бы честно провозгласить его⁴.

Относительно великих открытий и изобретений следует заметить, что они представляют собою результат длинной вереницы предшествующих им работ. Под влиянием наблюдения какого-нибудь на первый взгляд самого незначительного, обыкновенного явления окружающей жизни у одного или нескольких людей возникает определенный вопрос, зарождается определенная идея. Потом, под влиянием этой идеи, являются разного рода предположения, соображения, гипотезы, производятся соответствующие исследования и опыты, и это в большей или меньшей степени подвергается критике. Затем наименее удачные гипотезы отпадают, наиболее остроумные предположения продолжают занимать умы и побуждают их к дальнейшей разработке вопроса. Проходят годы, иногда многие годы, идея мало-по-малу созревает, и заинтересованные ею мыслители настолько приближаются к истинному ее пониманию, что достаточно бывает небольшого усилия, чтобы высказать ее вполне ясно. Когда наступает такой момент, то нередко случается, что два лица, независимо друг от друга и почти в одно и то же время, делают одно и то же открытие или изобретение.

Ограничимся изложением следующих фактов:

1) В 1656—1658 году Роберт Гук⁵ изобрел спиральную пружину, заменяющую маятник часов. Независимо от Гука то же самое изобретение сделал Христиан Гюйгенс, но немного позже.

2) В 1660 году английский физик Роберт Бойль⁶) открыл закон, связывающий изменение объема газа при постоянной температуре с изменением его упругости. Ничего не зная об этом, французский физик Мариотт⁷*) открыл тот же самый закон.

3) В 1765 году Джемс Уатт (James Watt), которому поручено было починить машину Ньюкомена, напал на мысль создать паровую машину. Но известно, что в 1766 году на Барнаульском заводе действовала паровая машина („огненная машина“), которая была изобретена шихтмейстером Иваном Ивановичем Ползуновым и удостоилась большой похвалы со стороны Шлаттера, которому, по приказанию Екатерины II, велено было осмотреть эту машину.

*) Robert Boyle (1627—1661), физик, химик и богослов.

**) E. Mariotte (1620—1684).

4) В 1844—1846 г. английский астроном Джон Адамс*) единственно путем вычислений открыл новую планету, называемую теперь Нептун, и указал ее положение на небесном своде. Но, покамест английские астрономы собрались наблюдением проверить это открытие, французский астроном Урбан Леверрье,**) решительно ничего не зная ни о работе Адамса, ни о полученных им результатах, тоже единственно путем вычислений („кончиком пера“) открыл ту же самую планету, и тоже весьма точно указал ее положение на небе и успел получить от астронома Галле подтверждение правильности своего открытия. Тогда между английскими и французскими астрономами возник спор о том, за кем следует признать право на приоритет в данном случае. Вопрос решен был в пользу Леверрье.

Подобное же явление наблюдаем и в изобретении исчисления бесконечно малых величин. Исаак Ньютон в 1665—1669 г. изобрел анализ бесконечно малых и назвал его методом флюкций. То же самое изобретение Готфрид Лейбниц сделал в 1673—1677 г., но назвал его дифференциальным исчислением.

В заключение приведем следующий случай из истории открытий и изобретений.

Знаменитый русский ученый *Мих. Вас. Ломоносов* (1711—1765) первый открыл закон сохранения энергии и вещества, и 5 июля 1748 года в письме к Л. Эйлеру следующим образом изложил этот закон: „Все явления, происходящие в природе, суть такого рода, что сколько чего у одного тела отнимется, столько же присоединится к другому. Например, сколько прибавится материи к одному телу, столько же убавится у другого; сколько часов отдашь сну, столько бдения отнимешь и т. д. Этот всеобщий естественный закон простирается и на правила движения; подобным же образом тело, которое своею силою движет другое, столько же ее теряет, сколько сообщает другому“. Но на этот, так ясно высказанный Ломоносовым закон сохранения вещества и энергии почему то не обратили внимания, и теперь считают, что закон сохранения вещества открыт Лавуазье, который высказал его лишь в 1789 году, а закон сохранения энергии впервые точно высказан Гельмгольцем (Herman-Ludwig-Ferdinand Helmholtz) лишь в 1847 году.

Из перечисленных фактов читатель легко может составить себе определенное представление о том, насколько справедливо решаются вопросы о приоритете на разного рода открытия и изобретения.

*) С 1858 года был профессором астрономии Кембриджского Университета.

**) Urbain-Jean-Joseph Le-Verrier, род. в 1811, умер 1877 г.

XI.

Ньютон был среднего роста, плотного сложения. Глаза имел живые, взгляд острый; лицо чистое, открытое; волосы белокурые, покрытые париком.

Жил Ньютон уединенно, и когда погружался в глубокие размышления, был необычайно рассеян.

Вел регулярный образ жизни, и потому, несмотря на то, что в детстве был хилым, укрепил свое здоровье до такой степени, что, хотя много работал, даже в восемьдесят лет обладал хорошим здоровьем: прекрасно видел, не прибегая к помощи очков, и во всю жизнь не потерял ни одного зуба.

Вкусы у него были простые. Ел он умеренно. Спиртные напитки пил только за обедом и в чрезвычайно малом количестве. Одевался без всякого щегольства.

Не имел ни одной из тех привычек, которые сначала доставляют удовольствие, а потом причиняют мучение. Не курил (даже не начинал этого делать), говоря, что не следует создавать себе бесполезную потребность.

Днем Ньютон никогда не спал и обычно ложился в постель в два—три часа ночи, а иногда и позже. Спал вообще мало: около 5-ти часов в сутки.

Ньютон до такой степени дорожил временем, что не гулял, не занимался гимнастикой, и всякий час, не посвященный своим научным занятиям, считал безвозвратно потерянным.

Все время он проводил в комнате, непрестанно работая, почти без отдыха, и уходил из дому только тогда, когда надо было идти в Университет, чтобы прочитать там лекцию. И часто случалось, что никто из студентов не являлся на лекцию. Тогда Ньютон, прождав четверть часа, уходил домой. Такое отношение студентов к лекциям Ньютона объясняется главным образом тем обстоятельством, что весьма содержательные лекции Ньютона были слишком трудны для понимания тогдашней молодежи.

Когда Ньютона приглашали на пирушки, то он, дорожа временем, обычно вежливо отказывался, приводя в оправдание своего отказа достаточно уважительную причину. Иногда, что, впрочем, бывало очень редко, Ньютон приглашал своих коллег к себе в гости и принимал их довольно радушно. Но так как и во время приема гостей мысли Ньютона витали в области глубоких научных вопросов, то происходили маленькие курьезы. Случалось, что пойдет Ньютон в свою рабочую комнату за вином для гостей, да и забудет, за чем пришел, забудет и о

гостях, примется за работу и преспокойно занимается научными исследованиями до тех пор, покамест гости, недоумевая о причине непомерно долгого отсутствия хозяина, примутся его отыскивать и тем напомнят ему о своем существовании.

В обществе Ньютон был неразговорчив, застенчив и робок. Эта черта его характера особенно ясно обнаруживается в следующем факте. В 1714 году в парламенте обсуждали билль относительно определения долгот на море, при чем обратились к Ньютону с просьбой высказать свое мнение. Ньютон представил по этому поводу письменный доклад, но на все возражения, сделанные многими членами, отвечал абсолютным молчанием. Создалось невыносимо неловкое положение. Тогда один из депутатов, сидевший позади Ньютона, громко сказал: „Мистер Ньютон проявляет отвращение к устному изложению своего мнения, но смею вас уверить, что он благосклонно смотрит на билль“. Однако, Ньютон и на эти слова отвечал тоже молчанием, и билль был принят без дальнейших прений.

Ньютон имел доброе, отзывчивое сердце. Сам терпя крайнее стеснение в средствах, Ньютон входил в положение бедных и всегда оказывал посильную помощь тем, кто искал у него материальной поддержки. Даже из весьма скромного жалованья, получаемого в Троицком Колледже, он находил возможность уделять кое-что тем, кто просил у него поддержки. Когда-же Ньютон стал получать большое жалованье по должности директора монетного двора, то увеличилась и его благотворительность: щедрою рукою он оказывал помощь беднякам, а в особенности тем из своих друзей и родственников, которые находились в стесненном материальном положении.

Ньютон по справедливости называется гениальнейшим из всех известных нам математиков. Наисложнейшие теоремы ему представлялись такими же очевидными, как и аксиомы, и он с необычайной легкостью решал самые трудные задачи.

Благодаря основательному знанию логики и общему широкому развитию, Ньютон легко мог доказывать те положения, которые высказывались его предшественниками и современниками в виде более или менее остроумных догадок и предположений, гипотез. Трудность не в том состоит, чтобы высказать какое-либо предположения, а в том, чтобы доказать его правильность. Как мы видим многие мыслители высказывали положения весьма близкие к закону всемирного тяготения, но все это были только предположения, гипотезы. Ньютон же не только первый ясно формулировал этот закон, но математически доказал его, гениально обобщил и вывел из него целый ряд весьма ценных следствий, при чем попутно решил очень важные вопросы математики, механики, астрономии и физики.

Ньютон обладал гениальным умом, умением необычайно быстро находить логическую связь, живым и сильным воображением, изумительной изобретательностью, громадной эрудицией и удивительной способностью в продолжение очень долгого времени неослабно сосредоточивать свое внимание на какой-либо определенной идее. Эти в высшей степени ценные качества Ньютона усиливались еще тем обстоятельством, что он был *весьма трудолюбив и отличался большим терпением*. В самом деле Ньютон не останавливался ни перед какими сложными вычислениями, а терпеливо выполнял их, и свои научные работы неод-

нократно переделывал, стремясь возможно больше улучшить их. До-
статочно сказать, что даже такое второстепенное произведение, как
„Хронология“, была переработана Ньютоном пятнадцать раз, и тогда
только он нашел возможным опубликовать ее.

Трудолюбие Ньютона подтверждается еще тем, что он оставил
нам большое количество произведений, представляющих собою изложе-
ние весьма ценных научных исследований и блестящих открытий и
изобретений. Монтескье, говоря об одном из своих произведений, ска-
зал своему другу: „Вы прочтете эту книгу в несколько часов, но уве-
ряю вас, что труд, которого она мне стоила, убелил мою голову седи-
нами“. Тоже вправе сказать и Ньютон о большинстве своих произве-
дений. Действительно, „Математические основы естественной философии
выпущенные Ньютоном в 1686 году, представляют собою произведение,
явившееся плодом восемнадцатилетнего упорного труда, требовавшего
сильного напряжения как умственных, так физических сил.

Как приходил Ньютон к своим блестящим открытиям и изобре-
тениям, видно из следующих его слов. „Я постоянно обращаю внимание
на предмет моих изысканий, и я жду, пока дело начинает медленно
раз'ясняться мало-по-малу, пока не станет вполне ясным во всех своих
деталях“. И когда один иностранец спросил Ньютона о том, каким об-
разом он открыл закон тяготения, то величайший математик ответил:
„Непрестанно о нем думая“.

Скромность, застенчивость, робость—все эти качества не мешали
Ньютону быть твердым там, где надо были отстаивать свои права. Мы
уже видели, с какою смелостью он отразил попытки короля уменьшить
привилегии Кембриджского Университета. Не в меньшей мере Ньютон
отстаивал и свои личные права, когда дело касалось приоритета на
сделанные им открытия и изобретения, как это было в спорах с Гуком
и Лейбницем. Но из этих споров отнюдь не следует делать вывод, что
Ньютон был одержим самомнением, и свои бессмертные научные труды
считал продуктом единственно своего ума и своего трудолюбия. Ничего
подобного!

Ньютон сам признавал, что весьма ценные открытия и изобре-
тения, удивляющие нас своею гениальностью, ему представилось возмож-
ным сделать только потому, что их основные идеи в достаточной мере
были развиты его предшественниками и современниками, и, отдавая
должную дань этим мыслителям, говорил: „*Если я и видел дальше дру-
гих, то потому только, что стоял на плечах гигантов*“.

Ньютон никогда не гордился своими научными работами и, буду-
чи самого скромного мнения о своих заслугах, сравнивал себя с ребен-
ком, который, играя на морском берегу, забавляется то гладкими ка-
мешками, то красивой раковинкой, между тем как беспредельный океан
глубоко скрывает от него неисчислимое множество истин.

XII.

К старости у Ньютона стала развиваться каменная болезнь, и когда ему было восемьдесят лет, то она начала давать о себе знать, причиняя ему боли, которые с течением времени постепенно увеличивались, и так длилось пять лет... В последние же три недели своей жизни Ньютон невыносимо тяжело страдал от жестоких мучений, причиняемых этой болезнью.

Фонтенель написал „Похвальное слово Ньютону“, и в этом произведении находим следующие строки, касающиеся последних дней гениального математика:

«Он страдал каменной болезнью, и не мог от нее оправиться. В страшных приступах болезни, когда по лицу его градом лился пот, он ни разу не вскрикнул и ничем не выразил нетерпения; а когда ему становилось легче, он улыбался и говорил с своей обычной веселостью. До тех пор он всегда читал и писал несколько часов в день. Он читал газеты в субботу 18/19 марта поутру и долго разговаривал с доктором Мидом, знаменитым врачом. Он вполне владел всеми чувствами и здравым умом; но вечером совершенно лишился сознания, и оно уже более не возвращалось к нему, как будто бы способности его души могли только вполне погаснуть, но не ослабляться. Он умер в следующий понедельник 20/31 марта 1727 г. восьмидесяти пяти лет от роду».

Ни правительство, ни английское общество совершенно не позаботились почтить останки усопшего гения... И только благодаря родственникам почившего да Лондонскому Королевскому Обществу, погребение тела Ньютона было обставлено некоторой торжественностью.

„Его (Ньютона) тело было выставлено на парадном ложе в Иерусалимской комнате, откуда обычно выносят для погребения тела самых высокопоставленных и порою даже коронованных особ.

Тело было отнесено в Вестминстерское аббатство, при чем балдахин поддерживали милорд великий Канцлер, герцоги Монтрозский и Боксбургский и графы: Пемброкский, Суссекский и Маклесфельдский. Участие этих шести перов Англии в торжественной похоронной процессии позволяет заключить, что число высокопоставленных особ, присутствовавших при погребении было значительно.

Совершал божественную службу епископ Рочестерский, сопровождаемый всем церковным духовенством. Тело было погребено вблизи входа на хоры*».

*) Fontenelle, „Eloge de Newton“ (Paris, 1728).

Если принять во внимание, что канцлер, два герцога и три графа приняли участие в похоронной процессии только в качестве членов Лондонского Королевского Общества, а отнюдь не в качестве представителей от правительства, которое отнеслось к смерти великого человека со столь постыдным безразличием,—то невольно проникаешься негодованием и презрением к этому империалистическому правительству, не почтившему смертных останков человека, который и свое имя и народ, среди которого он жил обессмертил величайшими открытиями, увенчивающими победу человеческой мысли над тайнами природы. Такая неблагодарность английского правительства к Ньютону тем более непростительна, что он (Ньютон) не только имел большие научные заслуги, но и состоял в течение 32 лет сначала в качестве смотрителя, а затем директора монетного двора, при чем служил беспорочно, был в высшей степени полезным работником и к исполнению служебных обязанностей относился с таким рвением, что даже не мог продолжать своих научных занятий, говоря, что интересы короля ему дороже собственных. Араго, выражая свое негодование по поводу такого возмутительного отношения со стороны английского правительства к смерти Ньютона, говорит следующее: «Почести, расточаемые какому-нибудь моряку, овладевшему испанским галионом*), или сжегшему иностранную столицу, были только с величайшей скаредностью оказаны тому, чье имя переживет величайшие политические и военные имена целого мира».

Даже в последующее время английское правительство не постаралось исправить свою ошибку, и продолжало оставаться неблагодарным к Ньютону, например, не приняло ни малейшего участия в сооружении того памятника, который был воздвигнут на могиле Ньютона в 1731 г.

Этот великолепный надгробный памятник сооружен единственно на средства наследников и родственников покойного. Пьедестал этого памятника украшен рельефными фигурами юношей, держащими в руках эмблемы главнейших открытий и изобретений, сделанных Ньютоном, а именно: одна фигура держит треугольную призму, другая—отражательный телескоп, третья взвешивает на безмене солнце и планеты, четвертая работает у плавильной печи, пятая и шестая фигуры нагружены новоотчеканенными монетами.

На надгробном памятнике помещено изображение самого Исаака Ньютона, опирающегося локтями на свои многочисленные произведения, и перед ним стоят два юноши со свитком. Далее возвышается пирамида, из середины которой выступает полурельефный глобус. На этом глобусе изображены, во-первых, созвездия, расположенные на пути кометы 1681 года, период которой был определен Исааком Ньютоном, а во-вторых, изображение того упоминаемого Гиппархом положения колюра**) солнцестояния, которое дало Ньютону возможность установить время похода аргонавтов.

Тут же представлена астрономия, царица наук; она покоится на глобусе, держит в руках скипетр и оплакивает смерть Ньютона.

*) В XVII—XVIII в. в. галионом называлось большое испанское военное судно.

**) Колюр равноденствия и колюр солнцестояния представляют собою те два больших круга небесной сферы, которые проходят через полюсы и взаимно-перпендикулярны, при чем первый из них проходит через точку весеннего равноданствия.

На памятнике сделана следующая надпись:

Hic situs est

Isaacus Newton, Eques Auratus,

Qui animi vi prope divina,

Planetarum motus, figuras,

Cometarum semitas, Oceanique aestus,

Sua Mathesi facem praeferente,

Primus demonstravit.

Radiatorum Lucis dissimilitudines,

Colorumque inde nascentium proprietates,

Quas nemo antea vel suspicatus erat, pervestigavit,

Naturae, Antiquitatis, S. Scripturae,

Sedulus, sagax, fidus interpres,

Dei Opt. Max. Majestatem philosophia asseruit,

Evangelii simplicitatem moribus expressit.

Sibi gratulentur Mortales, tale tantumque extitisse

Humani generis decus.

Natus XXV Decemb. MDCXLII. Obiit XX Mar.

MDCCXXVII.

Перевод:

Здесь покоится
Рыцарь сэр Исаак Ньютон,
Который почти чудесною силою духа
Движение планет, фигуры,
Пути комет, приливы и отливы океана,
Руководимый своею математикою,
Первый доказал.
Различие световых лучей,
Особенности возникающих отсюда цветов,
Чего никто прежде даже не подозревал, он исследовал.
Природы, древностей, священного писания,
Усердный, проницательный и верный истолкователь,
Величие творца он прославил своей философией,
А жизнью дал образец евангельской простоты.
Да возрадуются смертные, что среди них жило такое
Украшение рода человеческого.
Родился 25 дек. 1642 г. Умер 20 марта 1727 г. *)

В начале 1731 года в честь Исаака Ньютона была выбита медаль:
на одной стороне изображена голова Ньютона и сделана надпись

„Felix cognoscere causas“,

а на другой—фигура, обозначающая математику.

Известно также, что бывший ученик Ньютона, д-р Роберт Смит, (профессор Кембриджского Университета, издавший в свое время сочинение, озаглавленное „Полная система оптики“) на свои средства 4 июля 1755 года воздвигнул в притворе часовни Троицкого Колледжа великолепную статую Исаака Ньютона. Великий математик представлен во весь рост, одет в мантию и держит в руках призму; взор его устремлен несколько вверх и выражает глубокую мысль и уверенность в успешном исходе. На пьедестале высечена следующую надпись:

„Qui genus humanum ingenio superavit“,

т. е.

„Превзошедший гением весь род людской“.

*) Эти числа указаны по старому стилю, т. е. по Юлианскому календарю, каким в то время пользовались англичане. Новый стиль, введенный папою Григорием XIII в католических странах 1582 году, был в Англии принят лишь с 1752 года.



ПАМЯТНИК ИСААКУ НЬЮТОНУ,
поставленный в Кембриджском Университете, в притворе
часовни Троицкого Колледжа.

В деревне Вульсторп, на ферме, принадлежавшей Ньютону, в той комнатке, где родился этот гениальный человек, в настоящее время прикреплена мраморная доска, и на ней выгравированы следующие слова:

Nature and Nature's laws lay hid in night;
God said: „Let Newton be" and all was Light“,

т. е.

„Природа и ее законы были покрыты мраком.

Бог рек: „да будет Ньютон“—и бысть повсюду свет“.

XIII.

На протяжении двухсот лет научные труды Исаака Ньютона много раз были изданы и переведены на разные языки, а о личности Ньютона и его произведениях написано колоссальное число сочинений.

Ограничимся указанием на следующие издания.

A) Principes mathématiques de la philosophie naturelle. Par Madame la Marquise du Chastelet. 1759. (Французский перевод „Математических начал естественной философии“).

B) Sir Isaac Newton's mathematische Principien der Naturlehre. Mit Bemerkungen und Erläuterungen herausgegeben von L. Ph. Wolfers. 1872.

C) Полное собрание сочинений Ньютона было издано епископом S. Horsley'ем в 1785 году. Оно состояло из следующих пяти больших томов:

Том I. 1) Всеобщая арифметика.

2) Тракта́т о пределах.

3) Анализ посредством уравнений с бесконечным числом членов

4) С бесконечных рядах и о производных.

5) Тракта́т о квадратуре кривых.

6) Аналитическая геометрия, или образцы математического анализа.

7) Дифференциальное исчисление.

8) Перечисление кривых линий третьего порядка.

Том II. Первые две книги математических начал естественной философии.

О движении тел.

Том III. 1) Третья книга математических начал естественной философии.

2) О системе мира.

3) Теория луны.

4) Лекции по оптике.

Том IV. 1) Оптика.

- 2) Письма о различных вопросах естественной философии, опубликованные по оригиналам, хранящимся в архиве Лондонского Королевского Общества.
- 3) Письмо Бойлю о причине тяготения.
- 4) Две таблицы, относящиеся к вопросам оптики.
- 5) О задачах Бернулли.
- 6) О движении тела, находящегося под действием двух центральных сил.
- 7) Четыре письма к Бентли.
- 8) Переписка, касающаяся спора между Ньютоном и Лейбницем о приоритете на изобретение анализа бесконечно малых, и предварительное пояснение к ней.
- 9) Прибавление к этой переписке, взятое из истории флюкций, составленной Рафсоном.

Том V. 1) и 2) Сочинения по хронологии.

- 3) Замечания на пророчества св. писания и в особенности на пророчества Даниила, и об апокалипсисе св. Иоанна.
- 4) Историческая записка о двух значительных изменениях текста св. писания.

К этим сочинениям S. Horsley добавил три своих пояснительных статьи.

D) Newton und seine physikalischen Principien. F. Rosenberger. — Leip. 1895.

E) Huber: „Newton oder Einstein?“. 1924.

F) Kistner: „Geschichte der Physik“ 2 Teile. 2 Anfl“. 1919.

G) Kowalewski: „Newton, Cotes, Gauss, Jacobi. 4 grundlegende Abhandlungen über Interpolation und genäherte Quadrate“. 1917.

H) Walte: „Eⁱnstein, Michelson, Newton. Die Relativitätstheorie. Wahrheit und Irrtum“. 1921.

I) Groth, H.: „Physikalische Prinzipien der Naturlehre und Isaak Newtons mathematische Prinzipien“. 1912.

J) Leuse, j. „Das Newtonsche Gesetz in nichteuklidischen Räumen“. 1917.

K) Olivier, I. V.: „Die unwirkenden Kräfte“. Die Unrichtigkeit der Gesetze der Bewegung von Newton.

L) Steinmann, H. G.: „Ueber den Einfluss Newtons auf die Erkenntnistheorie seiner Zeit“.

M) „Memoirs of the Life, Writings and Discoveries of Sir Isaak Newton“. By Sir David Brewster. Edinburgh. 1855.

N) Essays on the Life and Work of Newton“. By Angustus de Morgan. Edited, with notes and appendices, by Ph. Iourdain. Chicago and London. 1914.

O) „Vie des savants illustres depuis l'antiquité jusqu'au XIX siècle“. Figuier, 1875.

P) „Mélanges scientifiques et littéraires“. I.-B. Biot. — Paris, 1858.

Q) „Éloge de Monsieur le Chevalier Newton“. B. Fontenelle. 1728.

R) „A bibliography of the works of Sir Isaac Newton together with a list of books illustrating his works“. By George I. Gray. Second edition. Cambridge, 1907. В этом библиографическом сборнике указано 412 отдельных изданий.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
Предисловие	5
Глава I. Детство Ньютона. Обучение в сельской и городской школе	7
„ II. Поступление в Кембриджский Университет	10
„ III. Получение первой ученой степени. Возникновение идеи всемирного тяготения	12
„ IV. Ньютон — профессор Троицкого Колледжа Кембриджского Университета	14
„ V. „Математическое начала естественной философии“	17
„ VI. Ньютон — депутат. Болезнь Ньютона. Получение должности директора монетного двора	24
„ VII. Работы Ньютона по физике	29
„ VIII. Работы Ньютона по математике	34
„ IX. Работы Ньютона по другим областям знаний	39
„ X. Спор между Ньютоном и Лейбницем о приоритете на изобретение анализа бесконечно малых	42
„ XI. Личные качества Ньютона	48
„ XII. Смерть Ньютона	51
„ XIII. Библиографическая заметка	58

гор. Сталин,
Типография „Диктатура Труда“
Окрит № 231.—3000 шт.
14 марта 1927 г.

5

ЦЕНТРАЛЬНА
НАУКОВО-УЧЕБНА
БІБЛІОТЕКА

