**РЕФЕРАТ**

на тему

Ньютон и Торричелли

Подготовил ученик 8Т’ класса.

Средней школа № 136.

Яршевич Алексей

**18 декабря 2004 г.**

**ИСААК НЬЮТОН**

НЬЮТОН (Newton) Исаак (1643-1727), английский математик, механик, астроном и физик, создатель классической механики, член (1672) и президент (с 1703) Лондонского королевского общества. Фундаментальные труды «Математические начала натуральной философии» (1687) и «Оптика» (1704). Разработал (независимо от Г. Лейбница) дифференциальное и интегральное исчисления. Открыл дисперсию света, хроматическую аберрацию, исследовал интерференцию и дифракцию, развивал корпускулярную теорию света, высказал гипотезу, сочетавшую корпускулярные и волновые представления. Построил зеркальный телескоп. Сформулировал основные законы классической механики. Открыл закон всемирного тяготения, дал теорию движения небесных тел, создав основы небесной механики. Пространство и время считал абсолютными. Работы Ньютона намного опередили общий научный уровень его времени, были малопонятны современникам. Был директором Монетного двора, наладил монетное дело в Англии. Известный алхимик, Ньютон занимался хронологией древних царств. Теологические труды посвятил толкованию библейских пророчеств (большей частью не опубликованы).

\* \* \*

НЬЮТОН (Newton) Исаак (4 января 1643, Вулсторп, близ Грантема, графство Линкольншир, Англия — 31 марта 1727, Лондон; похоронен в Вестминстерском аббатстве), один из основоположников современной физики, сформулировал основные законы механики и был фактическим создателем единой физической программы описания всех физических явлений на базе механики; открыл закон всемирного тяготения, объяснил движение планет вокруг Солнца и Луны вокруг Земли, а также приливы в океанах, заложил основы механики сплошных сред, акустики и физической оптики.

Детские годы

Исаак Ньютон появился на свет в небольшой деревушке в семье мелкого фермера, умершего за три месяца до рождения сына. Младенец был недоношенным; бытует легенда, что он был так мал, что его поместили в овчинную рукавицу, лежавшую на лавке, из которой он однажды выпал и сильно ударился головкой об пол.

Когда ребенку исполнилось три года, его мать вторично вышла замуж и уехала, оставив его на попечении бабушки. Ньютон рос болезненным и необщительным, склонным к мечтательности. Его привлекала поэзия и живопись, он, вдали от сверстников, мастерил бумажных змеев, изобретал ветряную мельницу, водяные часы, педальную повозку. Трудным было для Ньютона начало школьной жизни. Учился он плохо, был слабым мальчиком, и однажды одноклассники избили его до потери сознания. Переносить такое унизительное положение было для самолюбивого Ньютона невыносимо, и оставалось одно: выделиться успехами в учебе. Упорной работой он добился того, что занял первое место в классе.

Интерес к технике заставил Ньютона задуматься над явлениями природы; он углубленно занимался и математикой. Об этом позже написал Жан Батист Био: «Один из его дядей, найдя его однажды под изгородью с книгой в руках, погруженного в глубокое размышление, взял у него книгу и нашел, что он был занят решением математической задачи. Пораженный таким серьезным и деятельным направление столь молодого человека, он уговорил его мать не противиться далее желанию сына и послать его для продолжения занятий». После серьезной подготовки Ньютон в 1660 поступил в Кембридж в качестве Subsizzfr'a (так назывались неимущие студенты, которые обязаны были прислуживать членам колледжа, что не могло не тяготить Ньютона).

Начало творчества. Оптика

За шесть лет Ньютоном были пройдены все степени колледжа и подготовлены все его дальнейшие великие открытия. В 1665 г. Ньютон стал магистром искусств.

В этом же году, когда в Англии свирепствовала эпидемия чумы, он решил временно поселиться в Вулсторпе. Именно там он начал активно заниматься оптикой; поиски способов устранения хроматической аберрации в линзовых телескопах привели Ньютона к исследованиям того, что теперь называется дисперсией, т. е. зависимости показателя преломления от частоты. Многие из проведенных им экспериментов (а их насчитывается более тысячи) стали классическими и повторяются и сегодня в школах и институтах.

Лейтмотивом всех исследований было стремление понять физическую природу света. Сначала Ньютон склонялся к мысли о том, что свет — это волны во всепроникающем эфире, но позже он отказался от этой идеи, решив, что сопротивление со стороны эфира должно было бы заметным образом тормозить движение небесных тел. Эти доводы привели Ньютона к представлению, что свет — это поток особых частиц, корпускул, вылетающих из источника и движущихся прямолинейно, пока они не встретят препятствия. Корпускулярная модель объясняла не только прямолинейность распространения света, но и закон отражения (упругое отражение), и — правда, не без дополнительного предположения — и закон преломления. Это предположение заключалось в том, что световые корпускулы, подлетая, к поверхности воды, например, должны притягиваться ею и потому испытывать ускорение. По этой теории скорость света в воде должна быть больше, чем в воздухе (что вступило в противоречие с более поздними экспериментальными данными).

Законы механики

На формирование корпускулярных представлений о свете явным образом повлияло, что в это время уже, в основном, завершилась работа, которой суждено было стать основным великим итогом трудов Ньютона — создание единой, основанной на сформулированных им законах механики физической картины Мира.

В основе этой картины лежало представление о материальных точках — физически бесконечно малых частицах материи и о законах, управляющих их движением. Именно четкая формулировка этих законов и придала механике Ньютона полноту и законченность. Первый из этих законов был, фактически, определением инерциальных систем отсчета: именно в таких системах не испытывающие никаких воздействий материальные точки движутся равномерно и прямолинейно. Второй закон механики играет центральную роль. Он гласит, что изменение количества, движения (произведения массы на скорость) за единицу времени равно силе, действующей на материальную точку. Масса каждой из этих точек является неизменной величиной; вообще все эти точки «не истираются», по выражению Ньютона, каждая из них вечна, т. е. не может ни возникать, ни уничтожаться. Материальные точки взаимодействуют, и количественной мерой воздействия на каждую из них и является сила. Задача выяснения того, каковы эти силы, является корневой проблемой механики.

Наконец, третий закон — закон «равенства действия и противодействия» объяснял, почему полный импульс любого тела, не испытывающего внешних воздействий, остается неизменным, как бы ни взаимодействовали между собой его составные части.

Определения Ньютона в «Началах»

Закон всемирного тяготения

Поставив проблему изучения различных сил, Ньютон сам же дал первый блистательный пример ее решения, сформулировав закон всемирного тяготения: сила гравитационного притяжения между телами, размеры которых значительно меньше расстояния между ними, прямо пропорциональна их массам, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль соединяющей их прямой. Закон всемирного тяготения позволил Ньютону дать количественное объяснение движению планет вокруг Солнца и Луны вокруг Земли, понять природу морских приливов. Это не могло не произвести огромного впечатления на умы исследователей. Программа единого механического описания всех явлений природы — и «земных», и «небесных» на долгие годы утвердилась в физике. Более того, многим физикам в течение двух столетий сам вопрос о границах применимости законов Ньютона представлялся неоправданным.

Из 3 книги «Начал» И. Ньютона (О системе мира)

Лукасовская кафедра в Кембридже

В 1668 Ньютон вернулся в Кембридж и вскоре он получил Лукасовскую кафедру математики. Эту кафедру до него занимал его учитель И. Барроу, который уступил кафедру своему любимому ученику, чтобы материально обеспечить его. К тому времени Ньютон уже был автором бинома и создателем (одновременно с Лейбницем, но независимо от него) метода флюксий — того, что ныне называется дифференциальным и интегральным исчислением. Вообще, то был плодотворнейший период в творчестве Ньютона: за семь лет, с 1660 по 1667 сформировались его основные идеи, включая идею закона всемирного тяготения. Не ограничиваясь одними лишь теоретическими исследованиями, он в эти же годы сконструировал, и начал создавать телескоп- рефлектор (отражательный). Эта работа привела к открытию того, что позже получило название интерференционных «линий равной толщины». (Ньютон, поняв, что здесь проявляется «гашение света светом», не вписывавшееся в корпускулярную модель, пытался преодолеть возникавшие здесь трудности, введя предположение, что корпускулы в свете движутся волнами — «приливами»). Второй из изготовленных телескопов (улучшенный) послужил поводом для представления Ньютона в члены Лондонского королевского общества. Когда Ньютон отказался от членства, сославшись на отсутствие средств на уплату членских взносов, было сочтено возможным, учитывая его научные заслуги, сделать для него исключение, освободив его от их уплаты.

Будучи по натуре весьма осторожным (чтобы не сказать робким) человеком, Ньютон, помимо его воли оказывался порой втянутым в мучительные для него дискуссии и конфликты. Так, его теория света и цветов, изложенная в 1675, вызвала такие нападки, что Ньютон решил не публиковать ничего по оптике, пока жив Гук, наиболее ожесточенный его оппонент. Пришлось Ньютону принять участие и в политических событиях. С 1688 до 1694 он был членом парламента. К тому времени, в 1687 г. вышел в свет его основной труд «Математические начала натуральной философии» — основа механики всех физических явлений, от движения небесных тел до распространения звука. На несколько веков вперед эта программа определила развитие физики, и ее значение не исчерпано и поныне.

Болезнь Ньютона

Постоянное огромное нервное и умственное напряжение привело к тому, что в 1692 Ньютон заболел умственным расстройством. Непосредственным толчком к этому явился пожар, в котором погибли все подготавливавшиеся им рукописи. Лишь к 1694 он, по свидетельству Гюйгенса, «...начинает уже понимать свою книгу «Начала»».

Постоянное гнетущее ощущение материальной необеспеченности было, несомненно, одной из причин болезни Ньютона. Поэтому для него имело важное значение должность смотрителя Монетного двора с сохранением профессуры в Кембридже. Ревностно приступив к работе и быстро добившись заметных успехов, он был в 1699 назначен директором. Совмещать это с преподаванием было невозможно, и Ньютон перебрался в Лондон. В конце 1703 г. его избрали президентом Королевского общества. К тому времени Ньютон достиг вершины славы. В 1705 г. его возводят в рыцарское достоинство, но, располагая большой квартирой, имея шесть слуг и богатый выезд, он остается по-прежнему одиноким. Пора активного творчества позади, и Ньютон ограничивается подготовкой издания «Оптики», переиздания «Начал» и толкованием Священного Писания (ему принадлежит толкование Апокалипсиса, сочинение о пророке Данииле).

Ньютон был похоронен в Вестминстерском аббатстве. Надпись на его могиле заканчивается словам: «Пусть смертные радуются, что в их среде жило такое украшение человеческого рода».



**ЭВАНДЖЕЛИСТА ТОРРИЧЕЛЛИ**

ТОРРИЧЕЛЛИ (Torricelli) Эванджелиста (1608-47), итальянский физик и математик. Ученик Г. Галилея. Изобрел ртутный барометр, открыл существование атмосферного давления и вакуума (торричеллиева пустота). Вывел формулу, которая была названа его именем.

\* \* \*

ТОРРИЧЕЛЛИ (Torricelli) Эванджелиста (15 октября 1608, Фаэнца — 25 октября 1647, Флоренция), итальянский физик и математик, с 1643 придворный математик герцога Тосканского и профессор математики и физики Флорентийского университетa.

Годы ученичества

Торричелли происходил из знатного рода и получил хорошее образование. В двадцатилетнем возрасте переехал в Рим и стал учеником математика Бенедетто Кастелли (1577-1644), который прежде преподавал в Пизе, сделавшись там ревностным приверженцем, другом Галилео Галилея и активным пропагандистом его идей. Когда при дворе герцога Тосканского профессор-перипатетик Боскалья, при активной поддержке герцогини-матери, поднял вопрос о несовместимости открытий и утверждений Галилея с каноническими церковными положениями, именно Кастелли имел мужество вступить в полемику.

Из всех учеников Кастелли больше всех увлекся трудами Галилея двадцатилетний Торричелли. Он даже продолжил исследования Галилея, предложив новые обоснования некоторых положений из появившегося в 1638 капитального труда учителя «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящихся к механике и местному движению».

Незадолго до конца жизни Галилей (хотя он к тому времени полностью потерял зрение) познакомился с сочинением Торричелли и так высоко оценил их, что по предложению Кастелли пригласил Торричелли к себе в Арчетри в качестве помощника в исследованиях по механике (1641).

Работа Торричелли под непосредственным руководством великого учителя длилась, увы, всего три месяца, до кончины Галилея. Но даже за это время было сделано немало: было написано продолжение «Бесед...» (оно было издано позже).

Великий герцог Тосканский после кончины Галилея назначил Торричелли на освободившуюся должность придворного математика, на которой он оставался до конца своей недолгой жизни. Одновременно он было профессором Флорентийского университета.

Труды по механике

Продолжая исследования по механике, начатые Галилеем, Торричелли, в частности, занимался проблемой скольжения тяжелых тел по наклонной плоскости и (не зная, что это уже сделал ранее сам Галилей) доказал, что скорости этих тел определяются только высотой их начального расположения. Он также уделял большое внимание изучению движения тел, брошенных под различными углами к горизонту. В труде Торричелли приводятся баллистические таблицы (для читателей, не владеющих латынью, Торричелли здесь даже переходит на итальянский язык).

Труды по движению жидкостей

Однако основные научные результаты Торричелли касаются движения не твердых тел, чем занимались его предшественники, в том числе и его главный учитель, Галилей, а жидкостей. Его нередко считают даже создателем гидродинамики.

Он много занимался вопросами, касающимися вытекания струй жидкости из отверстий в стенках сосудов. Так, он установил, что эти струи имеют параболическую форму.

Не ограничиваясь качественным описанием, Торричелли стремился исследовать и количественную сторону явлений. В его труде, посвященном движению жидкостей, можно прочитать следующие замечательные слова: «Вырывающаяся из сосуда вода имеет в точке истечения ту же скорость, которую имело бы произвольное тяжелое тело, а значит, и отдельная капля той же воды, падая свободно с верхнего уровня этой воды до уровня отверстия».

Торричелли установил, что отношение скоростей, с которыми жидкости вытекают из отверстий, расположенных на разных расстояниях от поверхности жидкости, равно отношению корней квадратных от этих расстояний. Из этого следует, что количество жидкости, вытекающей за одинаковые времена из находящегося на горизонтальном дне сосуда отверстия, убывает в арифметической прогрессии, составленной из нечетных чисел (см. Торричелли формула).

Изготовив приспособление, позволявшее направлять вверх струю жидкости, вытекающей из сосуда, Торричелли убедился, что она поднимается ниже верхнего уровня жидкости в самом сосуде. Но он выдвинул и предположение, что дело здесь в сопротивлении, которое испытывает струя. Легко усмотреть в этом одну из самых первых догадок, относящихся к закону сохранения энергии.

Доказательство существования атмосферы

Но главной заслугой Торричелли можно признать доказательство наличия атмосферного давления. По-видимому, первым, кто выступил с утверждением о существовании атмосферного давления, был «философствующий о природе и смеющийся над Аристотелем и всеми перипатетиками» Джованни Батиста Бальяни (1582-1666). В 1644 он писал: «Мы погружены на дно безбрежного моря воздушной стихии, которая, как известно из неоспоримых опытов, имеет вес, причем он наибольший вблизи поверхности Земли...».

Еще Галилею было известно, что воду из колодцев можно поднимать всасывающим насосом лишь на ограниченную (около 10 м) высоту. Торричелли дал этому правильное объяснение, связав подъем воды в таком насосе с давлением атмосферного воздуха. Из этого объяснения вытекало, что, если на месте воды оказывается ртуть, удельный вес которой в 14 раз больше, чем у воды, то уравновешиваемый давлением атмосферы столб ртути должен быть, соответственно, в 14 раз меньшей высоты, чем водяной,

Прямая проверка опытом, проведенным по поручению Торричелли его учеником Вивиани, подтвердила это. В 1643 они оба сделали следующий опыт: «Они взяли трубку в два локтя длины, наполнили ее ртутью и опрокинули в сосуд с ртутью, закрыв предварительно открытый конец ее. Когда этот конец был открыт, то ртуть в трубке опустилась до высоты 1,5 локтя, оставаясь потом на этом уровне». Фактически, это было изобретением ртутного барометра. Образовавшаяся при этом над ртутью пустота была названа впоследствии «торричеллиевой».

Этим опытом, кроме всего прочего, было опровергнуто удерживавшееся многие годы учение о том, что «природа боится пустоты».



Торричелли, поняв существование атмосферного давления и открыв при помощи изобретенного им прибора, что оно подвержено изменениям, пошел еще дальше, предсказав, что это давление должно изменяться и в зависимости от высоты, что вскоре было подтверждено прямыми наблюдениями. Торричелли даже понял, что ветер над Землей вызывается тем, что в разных местах атмосферное давление может быть (хотя бы из-за разницы температур) различным.

Открытия Торричелли вызвали в ученом мире огромный интерес. Может быть, на этом фоне менее ярко выглядели другие его достижения. Но и о них нельзя не упомянуть. Так, он был не только прославленным ученым, но и одним из лучших мастеров по изготовлению линз для оптических инструментов.

У Торричелли было много учеников, он был широко известен не только в Италии, но и далеко за ее пределами.

Реферат подготовлен при помощи электронной энциклопедии Кирилла и Мефодия.