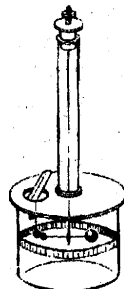


Шарль Кулон (1736—1806)



Для измерения сил, действующих между электрическими зарядами, Кулон использовал изобретенные им крутильные весы

Французский физик и инженер Шарль Кулон достиг блестящих научных результатов. Закономерности внешнего трения, закон кручения упругих нитей, основной закон электростатики, закон взаимодействия магнитных полюсов — все это вошло в золотой фонд науки. «Кулоновское поле», «кулоновский потенциал», наконец, название единицы электрического заряда «кулон» прочно закрепились в физической терминологии.

Шарль Огюстен Кулон родился 14 июня 1736 года в Ангулеме, который находится на юго-западе Франции. Его отец, Анри Кулон, в свое время пытавшийся сделать военную карьеру, к моменту рождения сына стал правительственным чиновником. Ангулем не был постоянным местом жительства семьи Кулонов; через некоторое время после рождения Шарля она переехала в Париж.

Мать Шарля, урожденная Катрин Баже, происходившая из знатного рода де Сенак, хотела, чтобы ее сын стал врачом. Исходя из этого замысла, она выбрала учебное заведение, которое поначалу посещал Шарль Огюстен — Коллеж четырех наций, известный также как Коллеж Мазарини.

Дальнейшую судьбу Кулона определили события, которые произошли в жизни его семьи. Анри Кулон, не обладавший, видимо, серьезными способностями в финансовой области, разорился, пустившись в спекуляции, вследствие чего был вынужден уехать из Парижа на родину, в Монпелье, на юг Франции. Там проживало много влиятельных родственников, которые могли помочь неудачливому финансисту. Его супруга не пожелала последовать за мужем и осталась в Париже вместе с Шарлем и его младшими сестрами. Однако юный Кулон недолго прожил с матерью.

Его интерес к математике настолько возрос, что он объявил о решении стать ученым. Конфликт между матерью и сыном привел к тому, что Шарль покинул столицу и переехал к отцу в Монпелье.

Двоюродный брат отца Луи, занимавший видное положение в Монпелье, знал многих членов Королевского научного общества города. Вскоре обществу он представил своего племянника Шарля. В феврале 1757 года на заседании Королевского научного общества молодой любитель математики прочел свою первую научную работу «Геометрический очерк среднепропорциональных кривых». Поскольку работа заслужила одобрение членов общества, то вскоре начинающий исследователь был избран адъюнктом по классу математики. В дальнейшем Кулон принимал активное участие в работе общества и представил еще пять мемуаров — два по математике и три по астрономии. Его интерес к астрономии был вызван наблюдениями, которые он проводил вместе с другим членом Общества Монпелье — де Раттом. Шарль участвовал в наблюдениях кометы и лунного затмения, результаты которых он и представил в виде мемуаров. Интересовали Кулона и теоретические вопросы астрономии: одна из его работ была посвящена определению линии меридиана.

В феврале 1760 года Шарль поступил в Мезьерскую школу военных инженеров. На его счастье, в школе работал преподаватель математики аббат Шарль Боссю, ставший впоследствии известным ученым. Сблизившись с Боссю во время учебы в Мезьере на почве интереса к математике, Кулон в течение многих лет поддерживал с ним дружеские отношения.

Еще одним важным источником знаний, пригодившихся в дальнейшем Кулону в научной работе, были лекции по экспериментальной физике, которые летом 1760 года начал читать в школе известный французский естествоиспытатель аббат Нолле.

В ноябре 1761 года Шарль окончил Школу и получил назначение — в крупный порт на западном побережье Франции — Брест. Затем он попал на Мартинику. За восемь лет, проведенных там, он несколько раз серьезно болел, но каждый раз возвращался к исполнению своих служебных обязанностей. Болезни эти не прошли бесследно. После возвращения во Францию Кулон уже не мог чувствовать себя совершенно здоровым человеком.

Несмотря на все эти трудности, Кулон очень хорошо справлялся со своими обязанностями. Его успехи в деле строительства форта на Монт-Гарнье были отмечены повышением в чине: в марте 1770 года он получил чин капитана — по тем временам это можно было рассматривать как очень быстрое продвижение по службе. Вскоре Кулон вновь серьезно заболел и, наконец, подал рапорт с прошением о переводе во Францию.

После возвращения на родину Кулон получил назначение в Бушей. Здесь он завершает исследование, начатое еще во время службы в Вест-Индии. Хотя Кулон с присущей ему скромностью относил себя к «остальным работникам», в действительности многие идеи, сформулированные им в первой же научной работе, до сих

пор рассматриваются специалистами по сопротивлению материалов как основополагающие.

По традиции того времени весной 1773 года Кулон представил свой мемуар в Парижскую академию наук. Он зачитал мемуар на двух заседаниях Академии в марте и апреле 1773 года. Работа была воспринята с одобрением. Академик Боссю, в Частности, писал: .

«Под этим скромным названием мсье Кулон охватил, так сказать, всю архитектурную статику... Повсюду в его исследовании мы отмечаем глубокое знание анализа бесконечно малых и мудрость в выборе физических гипотез, а также в их применении. Поэтому мы полагаем, что эта работа вполне заслуживает одобрение Академии и достойна публикации в Собрании [работ] иностранных ученых».

В 1774 году Кулона переводят в крупный порт Шербур. Кулон был рад этому назначению — он считал, что именно в портовом городе военный инженер может найти наилучшее применение своим знаниям и способностям. В Шербуре, где Кулон служил до 1777 года, он занимался ремонтом ряда фортификационных сооружений. Эта работа оставляла достаточно свободного времени, и молодой ученый продолжил свои научные исследования. Основной темой, которой интересовался в это время Кулон, была разработка оптимального метода изготовления магнитных стрелок для точных измерений магнитного поля Земли. Эта тема была задана на конкурсе, объявленном Парижской академией наук.

Победителями конкурса 1777 года были объявлены сразу двое — шведский ученый Ван Швинден, уже выдвигавший работу на конкурс, и Кулон. Однако для истории науки наибольший интерес представляет не глава мемуара Кулона, посвященная магнитным стрелкам, а следующая глава, где анализируются механические свойства нитей, на которых подвешивают стрелки. Ученый провел цикл экспериментов и установил общий порядок зависимости момента силы деформации кручения от угла закручивания нити и от, ее параметров: длины и диаметра.

Малая упругость шелковых нитей и волос по отношению к кручению позволяла пренебречь возникающим моментом упругих сил и считать, что магнитная стрелка в точности следует за вариациями склонения. Это обстоятельство и послужило для Кулона толчком к изучению кручения металлических нитей цилиндрической формы. Результаты его опытов были обобщены в работе «Теоретические и экспериментальные исследования силы кручения и упругости металлических проволок», законченной в 1784 году.

Картина деформаций, нарисованная Кулоном, конечно, во многих своих чертах отличается от современной. Однако общая причина возникновения неупругих деформаций — сложная зависимость сил межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами — указана Кулоном правильно. Глубину его идей о природе деформаций отмечали многие ученые XIX века, в том числе такие известные» как Т. Юнг.

Постепенно Кулон все сильнее втягивался в научную работу, хотя нельзя сказать, что он безразлично относился к своим обязанностям военного инженера. В 1777 году Кулона снова переводят, теперь на восток Франции в небольшой городок Салэн. В начале 1780 года он уже в Лилле. И везде Кулон находит возможность для проведения научных исследований.

В Лидле Кулон прослужил недолго. Сбылась его мечта — в первой половине сентября 1781 года военный министр объявил о переводе Кулона в Париж, где он должен был заниматься инженерными вопросами, связанными с печально известной крепостью-тюрьмой Бастилией. 30 сентября он был награжден Крестом Св. Людовика. Оправдались и его надежды, связанные с Парижской академией наук. 12 декабря 1781 года он был избран в академию по классу механики. Переезд в столицу означал не только изменение места службы и круга обязанностей. Это событие привело к качественному изменению тематики научных исследований Кулона.

Кулон провел цикл опытов, в которых изучил важнейшие особенности явления трения. Прежде всего, он исследовал зависимость силы трения покоя от продолжительности контакта тел. Им было установлено, что у одноименных тел, например *дерево — дерево*, продолжительность контакта сказывается незначительно. При контакте разноименных тел коэффициент трения покоя возрастает в течение нескольких суток. Кулон также отметил так называемое явление застоя: сила, необходимая для перевода тел, находящихся в контакте, из состояния покоя в состояние относительного движения, значительно превосходит силу трения скольжения.

Своими опытами Кулон заложил основы изучения зависимости силы трения скольжения от относительной скорости соприкасающихся тел. Особое значение работы Кулона для практики состоит в том, что при проведении экспериментов он использовал большие нагрузки, близкие к тем, что встречаются в реальной жизни: их масса доходила до 1000 кг! Эта особенность исследований Кулона обусловила долгую жизнь его результатов — данные измерений, содержащиеся в мемуаре «Теория простых машин», использовались инженерами на протяжении почти целого столетия. В области теории заслуга Кулона состоит в создании достаточно полной механической картины трения.

К исследованиям на эту тему он вернулся через десять лет. В 1790 году он представил в академию мемуар «О трении в острие опоры». В нем ученый исследовал трение, возникающее при верчении и катаний.

А в 1784 году Кулон занялся вопросом о внутреннем трении в жидкости. Ученый сумел дать его более полное решение много лет спустя, и работе 1800 года, которая называлась «Опыты, посвященные определению сцепления жидкостей и закона их сопротивления при очень медленных движениях». Особенно тщательно Кулон исследует зависимость силы сопротивления от скорости движения тела.

В его опытах скорость движения тела варьируется от долей миллиметра до нескольких сантиметров в секунду. В итоге ученый приходит к выводу, что при очень малых скоростях сила сопротивления пропорциональна скорости, при больших скоростях она становится пропорциональной квадрату скорости.

Исследование кручения тонких металлических нитей, выполненное Кулоном для конкурса 1777 года, имело важное практическое следствие — создание крутильных весов. Этот прибор мог использоваться для измерения малых сил различной природы, причем он обеспечил чувствительность, беспрецедентную для XVIII века.

Разработав точнейший физический прибор. Кулон стал искать ему достойное применение. Ученый начинает работу над проблемами электричества и магнетизма. Его семь мемуаров представляют реализацию редкой для XVIII века по широте программы исследований.

Важнейшим результатом, полученным Кулоном в области электричества, было установление основного закона электростатики — закона взаимодействия неподвижных точечных зарядов. Экспериментальное обоснование знаменитого «закона Кулона» составляет содержание первого и второго мемуаров. Там ученый формулирует фундаментальный закон электричества: «Сила отталкивания двух маленьких шариков, наэлектризованных электричеством одной природы, обратно пропорциональна квадрату расстояния между центрами шариков».

В третьем мемуаре Кулон обратил внимание на явление утечки электрического заряда. Основным результатом стало установление экспоненциального закона убывания заряда с течением времени. В следующем, одном из самых коротких мемуаров серии Кулон рассмотрел вопрос о характере распределения электричества между телами. Он доказал, что «электрический флюид распространяется во всех телах в соответствии с их формой».

Пятый и шестой мемуары посвящены количественному анализу распределения заряда между соприкасающимися проводящими телами и определению плотности заряда на различных участках поверхности этих тел.

Применительно к магнетизму Кулон пытался решить те же задачи, что и для электричества. Описание экспериментов с постоянными магнитами составляет существенную часть второго мемуара и практически весь седьмой мемуар серии. Ученому удалось уловить некоторые своеобразные черты магнетизма. В целом, однако, общность полученных Кулоном результатов в области магнетизма гораздо меньше, чем общность закономерностей, установленных для электричества.

Таким образом, Кулон заложил основы электро- и магнитостатики. Им были получены экспериментальные результаты, имеющие как фундаментальное, так и прикладное значение. Для истории физики его эксперименты с крутильными весами имели важнейшее значение еще и потому, что они дали в руки физиков метод определения единицы электрического заряда через величины, использовавшиеся в

механике: силу и расстояние, что позволило проводить количественные исследования электрических явлений.

Последний мемуар Кулона из серии по электричеству и магнетизму был представлен в Парижскую академию наук в 1789 году. В декабре 1790 года Кулон подал прошение об отставке. В апреле следующего года его прошение было удовлетворено, и он начал получать пенсию в размере 2240 ливров в год, которая, правда, через несколько лет была значительно уменьшена.

К концу 1793 года политическая обстановка в Париже еще более обострилась. Поэтому Кулон решил перебраться подальше от Парижа. Он вместе с семьей переезжает в свое поместье близ Блуа. Здесь ученый проводит почти полтора года, спасаясь от политических бурь.

Кулон жил в деревне до декабря 1795 года. Возвращение в Париж произошло после избрания Кулона постоянным членом отделения экспериментальной физики Института Франции — новой национальной академии.

Когда именно Кулон стал семейным человеком, неясно. Известно лишь, что жена ученого Луиза Франсуаза, урожденная Дезормо, была значительно моложе его. Официально их брак был зарегистрирован лишь в 1802 году, хотя первый сын Кулона, названный в честь отца Шарлем Опостеном, родился в 1790 году, Второй сын, Анри Луи, родился в 1797 году.

Последние годы жизни он посвящает организации новой системы образования во Франции. Поездки по стране окончательно подорвали здоровье ученого. Летом 1806 года он заболел лихорадкой, с которой его организм уже не смог справиться. Кулон скончался в Париже 23 августа 1806 года.

Ученый оставил довольно значительное наследство супруге и сыновьям. В знак уважения к памяти о Кулоне оба его сына были определены на государственный счет в привилегированные учебные заведения.

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