***Приложение 1***

Математические теории сохраняют своё значение в условиях различных общественных формаций и исторических эпох. Евклид, Карл Гаусс, Леонард Эйлер, Пьер Ферма, Франсуа Виет, Михаил Васильевич Остроградский, Андрей Николаевич Колмогоров навсегда вписали свои имена в золотой фонд учёных-математиков.

**Франсуа Виет (1540—1603), — французский математик**

Родился в городе Фонтене ле –Конт провинции Пуату. Получив юридическое образование, он с девятнадцати лет успешно занимался адвокатской практикой в родном городе.



Виет первым стал обозначать буквами не только неизвестные, но и данные величины. Тем самым ему удалось внедрить в науку великую мысль о возможности выполнять алгебраические преобразования над символами, т. е. ввести понятие математической формулы. Этим он внес решающий вклад в создание буквенной алгебры, чем завершил развитие математики эпохи Возрождения и подготовил почву для появления результатов Ферма, Декарта, Ньютона

В 1560 году двадцатилетний адвокат начал свою карьеру в родном городе, но через три года перешел на службу в знатную гугенотскую семью де Партене. Он стал секретарем хозяина дома и учителем его дочери двенадцатилетней Екатерины. Именно преподавание пробудило в молодом юристе интерес к математике.

Когда ученица выросла и вышла замуж, Виет не расстался с ее семьей, и переехал с нею в Париж, где ему было легче узнать о достижениях ведущих математиков Европы. С некоторыми учеными Виет познакомился лично. Так, он общался с видным профессором Сорбонны Рамусом, с крупнейшим математиком Италии Рафаэлем Бомбелли вел дружескую переписку.

В 1671 году Виет перешел на государственную службу, став советником парламента, а затем советником короля Франции Генриха III.

Находясь на государственной службе, Виет оставался ученым. Он прославился тем, что сумел расшифровать код перехваченной переписки короля Испании с его представителями в Нидерландах, благодаря чему король Франции был полностью в курсе действий своих противников. Код был сложным, содержал до 600 различных знаков, которые периодически менялись. Испанцы не могли поверить, что его расшифровали, и обвинили французского короля в связях с нечистой силой.

К этому времени относятся свидетельства современников Виета о его огромной трудоспособности. Будучи чем-то увлечен, ученый мог работать по трое суток без сна.

Ученый поставил своей целью создание всеобъемлющей математики, позволяющей решать любые задачи. У него сложилось убеждение в том, «что должна существовать общая, неизвестная еще наука, обнимающая и остроумные измышления новейших алгебраистов, и глубокие геометрические изыскания древних».

Виет изложил программу своих исследований и перечислил трактаты, объединенные общим замыслом и написанные на математическом языке новой буквенной алгебры, в изданном в 1591 году знаменитом «Введение в аналитическое искусство». Перечисление шло в том порядке, в каком эти труды должны были издаваться, чтобы составить единое целое — новое направление в науке. К сожалению, единого целого не получилось. Трактаты публиковались в совершенно случайном порядке, и многие увидели свет только после смерти Виета. Один из трактатов вообще не найден. Однако главный замысел ученого замечательно удался, началось преобразование алгебры в мощное математическое исчисление. Само название «алгебра» Виет в своих трудах заменил словами «аналитическое искусство». Он писал в письме к де Партене «Все математики знали, что под алгеброй и алмукабалой... скрыты несравненные сокровища, но не умели их найти. Задачи, которые они считали наиболее трудными, совершенно легко решаются десятками с помощью нашего искусства...»

Основу своего подхода Виет называл видовой логистикой. Следуя примеру древних, он четко разграничивал числа, величины и отношения, собрав их в некую систему «видов». В эту систему входили, например, переменные, их корни, квадраты, кубы, квадрато - квадраты и т. д., а также множество скаляров, которым соответствовали реальные размеры — длина, площадь или объем. Для этих видов Виет дал специальную символику, обозначив их прописными буквами латинского алфавита. Для неизвестных величин применялись гласные буквы, для переменных — согласные.

Виет показал, что, оперируя с символами, можно получить результат, который применим к любым соответствующим величинам, т. е. решить задачу в общем виде. Это положило начало коренному перелому в развитии алгебры стало возможным буквенное исчисление.

Демонстрируя силу своего метода, ученый привел в своих работах запас формул, которые могли быть использованы для решения конкретных задач. Из знаков действий он использовал «+» и «-», знак радикала и горизонтальную черту для деления. Произведение обозначал словом «in». Виет первым стал применять скобки, которые, правда, у него имели вид не скобок, а черты над многочленом. Но многие знаки, введенные до него, он не использовал. Так квадрат, куб и т. д. обозначал словами или первыми буквами слов.

Знаменитая теорема, устанавливающая связь коэффициентов многочлена с его корнями, была обнародована в 1591 году. Теперь она носит имя Виета, а сам автор формулировал ее так «Если В+D, умноженное на А, минус А в квадрате равно ВD, то А равно В и равно D».

Теорема Виета стала ныне самым знаменитым утверждением школьной алгебры. Теорема Виета достойна восхищения, тем более что ее можно обобщить на многочлены любой степени.

Больших успехов достиг ученый и в области геометрии. Применительно к ней он сумел разработать интересные методы. В трактате «Дополнения к геометрии» он стремился создать по примеру древних некую геометрическую алгебру, используя геометрические методы для решения уравнений третьей и четвертой степеней. Любое уравнение третьей и четвертой степени, утверждал Виет, можно решить геометрическим методом трисекции угла или построением двух средних пропорциональных.

Математиков в течение столетий интересовал вопрос решения треугольников, так как он диктовался нуждами астрономии, архитектуры, геодезии. У Виета применявшиеся ранее методы решения треугольников приобрели более законченный вид. Так он первым явно сформулировал в словесной форме теорему косинусов, хотя положения, эквивалентные ей, эпизодически применялись с первого века до нашей эры. Известный ранее своей трудностью случай решения треугольника по двум данным сторонам и одному из противолежащих им углов получил у Виста исчерпывающий разбор. Было ясно сказано, что в этом случае решение не всегда возможно. Если же решение есть, то может быть одно или два.

Глубокое знание алгебры давало Виету большие преимущества. Причем интерес его к алгебре первоначально был вызван приложениями к тригонометрии и астрономии. «И тригонометрия, — как замечает Г. Г. Цейтен, — щедро отблагодарила алгебру за оказанную ей помощь». Не только каждое новое применение алгебры давало импульс новым исследованиям по тригонометрии, но и полученные тригонометрические результаты являлись источником важных успехов алгебры. Франсуа Виету, в частности, принадлежит вывод выражений для синусов (или хорд) и косинусов кратных дуг.

Непосредственно применение трудов Франсуа Виета очень затруднялось тяжелым и громоздким изложением. Из-за этого они полностью не изданы до сих пор. Более или менее полное собрание трудов Виета было издано в 1646 году в Лейдене нидерландским математиком ван Скоотеном под названием «Математические сочинения Виета». Г. Г. Цейтен отмечал, что чтение работ Виета затрудняется несколько изысканной формой, в которой повсюду сквозит его большая эрудиция, и большим количеством изобретенных им и совершенно не привившихся греческих терминов. Потому влияние его, столь значительное по отношению ко всей последующей математике, распространялось сравнительно медленно».

# Архимед

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Domenico-Fetti_Archimedes_1620.jpg?uselang=ru)

Сведения о жизни Архимеда оставили нам [Полибий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%B9), [Тит Ливий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%82_%D0%9B%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%B9), [Цицерон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD), [Плутарх](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%85), [Витрувий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B8%D0%B9) и другие. Почти все они жили на много лет позже описываемых событий, и достоверность этих сведений оценить трудно.

Архимед родился в [Сиракузах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%B7%D1%8B), греческой колонии на острове [Сицилия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%8F). Отцом Архимеда был [математик](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA) и [астроном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC) Фидий, состоявший, как утверждает [Плутарх](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%85), в близком родстве с [Гиероном II](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD_II), тираном [Сиракуз](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%B7%D1%8B). Отец привил сыну с детства любовь к [математике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [механике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и [астрономии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F). Для обучения Архимед отправился в [Александрию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%8F) Египетскую — научный и культурный центр того времени.

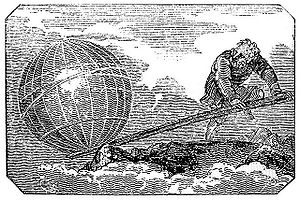
### Александрия

В [Александрии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%8F) Архимед познакомился и подружился со знаменитыми учёными: астрономом [Кононом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BD_%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9), разносторонним учёным [Эратосфеном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D0%BD), с которыми потом переписывался до конца жизни. В то время Александрия славилась своей библиотекой, в которой было собрано более 700 тыс. рукописей.

По-видимому, именно здесь Архимед познакомился с трудами [Демокрита](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82), [Евдокса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%81_%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9) и других замечательных греческих [геометров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F), о которых он упоминал и в своих сочинениях.

По окончании обучения Архимед вернулся на Сицилию. В Сиракузах он был окружён вниманием и не нуждался в средствах. Из-за давности лет жизнь Архимеда тесно переплелась с легендами о нём.

### Легенды

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archimedes_lever_(Small).jpg?uselang=ru)

Архимед переворачивает планету Земля.

Уже при жизни Архимеда вокруг его имени создавались [легенды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0), поводом для которых служили его поразительные изобретения, производившие ошеломляющее действие на современников. Известен рассказ о том, как Архимед сумел определить, сделана ли [корона](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0) царя [Гиерона](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD_II) из чистого [золота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE), или ювелир подмешал туда значительное количество [серебра](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%BE). Удельный вес золота был известен, но трудность состояла в том, чтобы точно определить объём короны: ведь она имела неправильную форму! Архимед всё время размышлял над этой задачей. Как-то он принимал ванну и заметил, что из нее вытекает такое количество воды, каков объем его тела, погруженного в ванну, и тут ему пришла в голову блестящая идея: погружая корону в воду, можно определить её объём, измерив объём вытесненной ею воды. Согласно легенде[[1]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%F0%F5%E8%EC%E5%E4#cite_note-1#cite_note-1), Архимед выскочил голый на улицу с криком «[Эврика](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0)!» ([др.-греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) εὕρηκα), то есть «Нашёл!». В этот момент был открыт основной закон [гидростатики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0): [закон Архимеда](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B0).

Другая легенда рассказывает, что построенный Гиероном в подарок египетскому царю Птолемею тяжёлый многопалубный корабль «Сиракузия» никак не удавалось спустить на воду. Архимед соорудил систему [блоков](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA_(%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) ([полиспаст](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%82)), с помощью которой он смог проделать эту работу одним движением руки. По легенде, Архимед заявил при этом: «Будь в моём распоряжении другая Земля, на которую можно было бы встать, я сдвинул бы с места нашу» (в другом варианте: «Дайте мне точку опоры, и я переверну мир»).

### Осада Сиракуз

Инженерный гений Архимеда с особой силой проявился во время осады Сиракуз римлянами в [212 году до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/212_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) в ходе [Второй Пунической войны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%8F_%D0%9F%D1%83%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0). В этот момент Архимеду было уже 75 лет. Подробное описание осады Сиракуз римским полководцем Марцеллом и участия Архимеда в обороне содержится в сочинениях [Плутарха](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%85).

Построенные Архимедом мощные метательные машины забрасывали римские войска тяжёлыми камнями. Думая, что они будут в безопасности у самых стен города, римляне кинулись туда, но в это время лёгкие метательные машины близкого действия забросали их градом ядер. Мощные краны захватывали железными крюками корабли, приподнимали их кверху, а затем бросали вниз, так что корабли переворачивались и тонули. В последние годы[[2]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%F0%F5%E8%EC%E5%E4#cite_note-2#cite_note-2) были проведены несколько экспериментов с целью проверить правдивость описания этого «сверхоружия древности». Построенная конструкция показала свою полную работоспособность.

Римляне вынуждены были отказаться от мысли взять город штурмом и перешли к осаде. Знаменитый историк древности [Полибий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%B9) писал: «Такова чудесная сила одного человека, одного дарования, умело направленного на какое-либо дело… римляне могли бы быстро овладеть городом, если бы кто-либо изъял из среды сиракузян одного старца».

По одной из легенд, во время осады римский флот был сожжён защитниками города, которые при помощи зеркал и отполированных до блеска щитов сфокусировали на них солнечные лучи по приказу Архимеда. Легенда была дважды опровергнута в телепередаче «[Разрушители легенд](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8_%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B4)» (в [46-м](http://ru.wikipedia.org/wiki/MythBusters_(3_%D1%81%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BD)#.D0.AD.D0.BF.D0.B8.D0.B7.D0.BE.D0.B4_46._.D0.A1.D0.BC.D0.B5.D1.80.D1.82.D0.B5.D0.BB.D1.8C.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D0.BB.D1.83.D1.87.D0.B8_.D0.90.D1.80.D1.85.D0.B8.D0.BC.D0.B5.D0.B4.D0.B0.) и [16-м](http://ru.wikipedia.org/wiki/MythBusters_(2_%D1%81%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BD)#.D0.94.D1.80.D0.B5.D0.B2.D0.BD.D0.B8.D0.B9_.D0.BB.D1.83.D1.87_.D1.81.D0.BC.D0.B5.D1.80.D1.82.D0.B8) выпусках). Существует мнение, что корабли поджигались метко брошенными зажигательными снарядами, а сфокусированные лучи служили лишь [прицельной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BB) меткой для [баллист](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0). Однако в эксперименте греческого учёного Иоанниса Саккаса (1973) удалось поджечь фанерную модель римского корабля с расстояния 50 м, используя 70 медных зеркал.[[3]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%F0%F5%E8%EC%E5%E4#cite_note-3#cite_note-3). Тем не менее достоверность легенды сомнительна; ни Плутарх, ни другие античные историки при описании оборонительных изобретений Архимеда о зеркалах не упоминают, впервые этот эпизод обнаружен в трактате [Анфимия Траллийского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%84%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%B7_%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%BB) (VI век), одного из архитекторов [собора Святой Софии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80_%D0%A1%D0%B2%D1%8F%D1%82%D0%BE%D0%B9_%D0%A1%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B8_(%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C)) в [Константинополе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C) (трактат был посвящён выпуклым и вогнутым зеркалам). В XII веке легенда получила популярность после публикации [Иоанном Зонара́](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B0%D0%BD%D0%BD_%D0%97%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B0) обширной хроники мировой истории.

Осенью [212 году до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/212_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) вследствие измены Сиракузы были взяты римлянами. При этом Архимед был убит.

### Смерть Архимеда

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edouard_Vimont_(1846-1930)_Archimedes_death.jpg?uselang=ru)

Эдуар Вимон (1846—1930). Смерть Архимеда

Рассказ о смерти Архимеда от рук римлян существует в нескольких версиях:

1. Рассказ [Иоанна Цеца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B0%D0%BD%D0%BD_%D0%A6%D0%B5%D1%86) (Chiliad, книга II): в разгар боя 75-летний Архимед сидел на пороге своего дома, углублённо размышляя над чертежами, сделанными им прямо на дорожном песке. В это время пробегавший мимо римский воин наступил на чертёж, и возмущённый учёный бросился на римлянина с криком: «Не тронь моих чертежей!» Солдат остановился и хладнокровно зарубил старика мечом.
2. Рассказ [Плутарха](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%85): «К Архимеду подошёл солдат и объявил, что его зовёт Марцелл. Но Архимед настойчиво просил его подождать одну минуту, чтобы задача, которой он занимался, не осталась нерешённой. Солдат, которому не было дела до его доказательства, рассердился и пронзил его своим мечом».
3. Архимед сам отправился к Марцеллу, чтобы отнести ему свои приборы для измерения величины Солнца. По дороге его ноша привлекла внимание римских солдат. Они решили, что учёный несёт в ларце золото или драгоценности, и, недолго думая, перерезали ему горло.
4. Рассказ [Диодора Сицилийского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80_%D0%A1%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9): «Делая набросок механической диаграммы, он склонился над ним. И когда римский солдат подошел и стал тащить его в качестве пленника, он, целиком поглощенный своей диаграммой, не видя, кто перед ним, сказал: „Прочь с моей диаграммы!“ Затем, когда человек продолжил тащить его, он, повернувшись и узнав в нём римлянина, воскликнул: „Быстро, кто-нибудь, подайте одну из моих машин!“ Римлянин, испугавшись, убил слабого старика, того, чьи достижения являли собой чудо. Как только Марцелл узнал об этом, он сильно огорчился и совместно с благородными гражданами и римлянами устроил великолепные похороны среди могил его предков. Что касается убийцы, то он, кажется, был обезглавлен.»

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tomba_archimede.JPG?uselang=ru)

Предполагаемая гробница Архимеда в [Сиракузах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%B7%D1%8B)

Плутарх утверждает, что консул Марцелл был разгневан гибелью Архимеда, которого он якобы приказал не трогать.

[Цицерон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD), бывший [квестором](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80) на Сицилии в [75 году до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/75_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.), пишет в «Тускуланских беседах» (книга V)[[5]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%F0%F5%E8%EC%E5%E4#cite_note-5#cite_note-5), что ему в 75 году до н. э., спустя 137 лет после этих событий, удалось обнаружить полуразрушенную могилу Архимеда; на ней, как и завещал Архимед, было изображение [шара](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%80_(%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)), вписанного в [цилиндр](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80).

### ]

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archimedes_(Graphik).gif?uselang=ru)

Средневековое изображение Архимеда

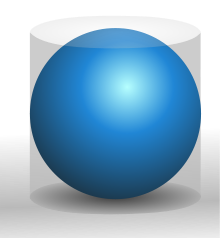
По словам [Плутарха](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D1%83%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%85), Архимед был просто одержим математикой. Он забывал о пище, совершенно не заботился о себе.

Работы Архимеда относились почти ко всем областям математики того времени: ему принадлежат замечательные исследования по [геометрии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F), [арифметике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [алгебре](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0). Так, он нашёл все [полуправильные многогранники](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA), которые теперь носят его имя, значительно развил учение о [конических сечениях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), дал геометрический способ решения кубических [уравнений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) вида x^2 (a \pm x) = b, корни которых он находил с помощью пересечения [параболы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B0) и [гиперболы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B0_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). Архимед провёл и полное исследование этих уравнений, то есть нашёл, при каких условиях они будут иметь действительные положительные различные корни и при каких корни будут совпадать.

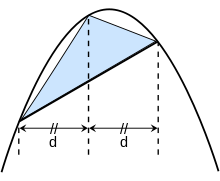
Однако главные математические достижения Архимеда касаются проблем, которые сейчас относят к области [математического анализа](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7). Греки до Архимеда сумели определить площади [многоугольников](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA) и [круга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D0%B3), объём [призмы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B0_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)) и [цилиндра](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80), [пирамиды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)) и [конуса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%83%D1%81). Но только Архимед нашёл гораздо более общий метод вычисления [площадей](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%89%D0%B0%D0%B4%D1%8C) или [объёмов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D1%91%D0%BC_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)); для этого он усовершенствовал и виртуозно применял [метод исчерпывания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%B8%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%BF%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) [Евдокса Книдского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%81_%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9). В своей работе «Послание к Эратосфену о методе» (иногда называемой «Метод механических теорем») он использовал [бесконечно малые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE_%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B5) для вычисления объёмов. Идеи Архимеда легли впоследствии в основу [интегрального](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB) исчисления.

Архимед сумел установить, что сфера и конусы с общей вершиной, вписанные в цилиндр, соотносятся следующим образом: *два конуса : сфера : цилиндр* как *1:2:3*.

Лучшим своим достижением он считал определение поверхности и объёма шара — задача, которую до него никто решить не мог. Архимед просил выбить на своей могиле шар, вписанный в цилиндр.

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archimedes_sphere_and_cylinder.svg?uselang=ru)

Шар, вписанный в цилиндр

[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parabola_and_inscribed_triangle.svg?uselang=ru)

[Квадратура](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) сегмента [параболы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B0)

В сочинении *Квадратура параболы* Архимед доказал, что площадь сегмента параболы, отсекаемого от неё прямой, составляет 4/3 от площади вписанного в этот сегмент треугольника (см. рисунок). Для доказательства Архимед подсчитал сумму бесконечного ряда:

\sum_{n=0}^\infty \frac{1}{4^n} = 1 + \frac{1}{4^1} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{4^3} + \cdots = {4 \over 3} 

Каждое слагаемое ряда — это общая площадь треугольников, вписанных в неохваченную предыдущими членами ряда часть сегмента параболы.

Помимо перечисленного, Архимед вычислил площадь поверхности для сегмента шара и витка открытой им [«спирали Архимеда»](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C), определил объёмы сегментов шара, [эллипсоида](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%81%D0%BE%D0%B8%D0%B4), [параболоида](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4) и двуполостного [гиперболоида](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4) вращения.

Следующая задача относится к геометрии кривых. Пусть дана некоторая кривая линия. Как определить [касательную](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%81%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F) в любой её точке? Или, если переложить эту проблему на язык [физики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0), пусть нам известен путь некоторого тела в каждый момент времени. Как определить [скорость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) его в любой точке? В школе учат, как проводить касательную к окружности. Древние греки умели, кроме того, находить касательные к [эллипсу](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%81), [гиперболе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B0_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) и [параболе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B0). Первый общий метод решения и этой задачи был найден Архимедом. Этот метод впоследствии лёг в основу [дифференциального](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB) исчисления.

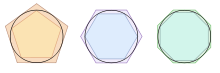
[](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Archimedes_pi.svg?uselang=ru)

Схема архимедова метода вычисления числа \pi

Огромное значение для развития математики имело вычисленное Архимедом отношение длины окружности к диаметру. В работе «Об измерении круга» Архимед дал своё знаменитое приближение для числа [\pi](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_%D0%BF%D0%B8): «*архимедово число*» 3\frac{1}{7}. Более того, он сумел оценить точность этого приближения: 3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}. Для доказательства он построил для круга вписанный и описанный 96-угольники и вычислил длины их сторон.

В [математике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [физике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и [астрономии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F) очень важно уметь находить наибольшие и наименьшие значения изменяющихся величин — их [экстремумы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%83%D0%BC). Например, как среди [цилиндров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80), вписанных в [шар](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%80_(%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)), найти цилиндр, имеющий наибольший [объём](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D1%91%D0%BC_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F))? Все такие задачи в настоящее время могут быть решены с помощью дифференциального исчисления. Архимед первым увидел связь этих задач с проблемами определения касательных и показал, как решать задачи на экстремумы.

Идеи Архимеда почти на два тысячелетия опередили своё время. Только в [XVII веке](http://ru.wikipedia.org/wiki/XVII_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) учёные смогли продолжить и развить труды великого греческого математика.

### Механика

Подъём предметов с помощью Архимедова винта

Архимед прославился многими [механическими](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) конструкциями. [Рычаг](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8B%D1%87%D0%B0%D0%B3) был известен и до Архимеда, но лишь Архимед изложил его полную теорию и успешно её применял на практике. Плутарх сообщает, что Архимед построил в порту Сиракуз немало блочно-рычажных механизмов для облегчения подъёма и транспортировки тяжёлых грузов. Изобретённый им [архимедов винт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2_%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%82) ([шнек](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BD%D0%B5%D0%BA)) для вычерпывания воды до сих пор применяется в [Египте](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%82).

Архимед является и первым теоретиком механики. Он начинает свою книгу «О равновесии плоских фигур» с доказательства закона рычага. В основе этого доказательства лежит аксиома о том, что равные тела на равных плечах по необходимости должны уравновешиваться. Точно также и книга «О плавании тел» начинается с доказательства закона Архимеда. Эти доказательства Архимеда представляют собой первые [мысленные эксперименты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8B%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) в истории механики.

### Астрономия

Архимед построил [планетарий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B9) или «небесную сферу», при движении которой можно было наблюдать движение пяти планет, восход [Солнца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%86%D0%B5) и [Луны](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%83%D0%BD%D0%B0), фазы и затмения Луны, исчезновение обоих тел за линией [горизонта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%82). Занимался проблемой определения расстояний до планет; предположительно в основе его вычислений лежала система мира с центром в Земле, но планетами Меркурием, Венерой и Марсом, обращающимися вокруг Солнца и вместе с ним — вокруг Земли[[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%F0%F5%E8%EC%E5%E4#cite_note-6#cite_note-6). В своем сочинении *Псаммит* донёс информацию о [гелиоцентрической системе мира](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B0) [Аристарха Самосского](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%85_%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9).

# Пьер Ферма

[](http://img2.wikia.nocookie.net/__cb20080501120935/science/ru/images/f/f3/Pierre_de_Fermat.jpg) **Пьер де Ферма́** ([фр.](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Pierre de Fermat*, [1601](http://ru.science.wikia.com/wiki/1601?action=edit&redlink=1)—[1665](http://ru.science.wikia.com/wiki/1665)) — [французский](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) [математик](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA), один из создателей [аналитической геометрии](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F?action=edit&redlink=1), [математического анализа](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7), [теории вероятностей](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9) и [теории чисел](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB). По профессии юрист, с [1631 года](http://ru.science.wikia.com/wiki/1631_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1) — советник парламента в [Тулузе](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BB%D1%83%D0%B7%D0%B0). Блестящий [полиглот](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D1%82?action=edit&redlink=1). Наиболее известен формулировкой [Великой теоремы Ферма](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0).

## Научная деятельность

[](http://img1.wikia.nocookie.net/__cb20080501121013/science/ru/images/d/d5/France_Toulouse_Capitole_Fermat_072007.jpg)

Бюст Ферма в Тулузском Капитолии

Открытия Ферма дошли до нас благодаря сборнику его обширной переписки, изданной посмертно сыном Ферма.

В отличие от [Галилея](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%B9?action=edit&redlink=1), [Декарта](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82,_%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B5?action=edit&redlink=1) и [Ньютона](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD,_%D0%98%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA), Ферма был чистым математиком — первым великим математиком новой Европы. Независимо от Декарта он создал [аналитическую геометрию](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F?action=edit&redlink=1). Раньше [Ньютона](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD,_%D0%98%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA) умел использовать [дифференциальные методы](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7) для проведения [касательных](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%81%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F?action=edit&redlink=1), нахождения максимумов и вычисления площадей. Правда, Ферма, в отличие от Ньютона, не свёл эти методы в систему, однако Ньютон позже признавался, что именно работы Ферма подтолкнули его к созданию анализа.

Но главная его заслуга — создание [теории чисел](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB).

### Теория чисел

[Математики Древней Греции](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B2_%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B9_%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B8?action=edit&redlink=1) со времён [Пифагора](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%84%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%80_%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9) коллекционировали диковинные факты о конкретных натуральных числах, иногда очень больших, но теорем о числах не доказывали (за несколькими исключениями). Лишь [Диофант](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%BD%D1%82_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9?action=edit&redlink=1) (III век н. э.) написал книгу «Арифметика», в которой были и отрицательные числа, и элементы символики, но, прежде всего, многочисленные факты о решении в целых числах алгебраических уравнений с несколькими неизвестными (их стали называть диофантовыми). Эта книга (не полностью) стала известна в Европе в [XVI веке](http://ru.science.wikia.com/wiki/XVI_%D0%B2%D0%B5%D0%BA), а в [1621 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1621_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1) она была издана во Франции и стала настольной книгой Ферма.

Ферма постоянно интересовался арифметическими задачами, обменивался сложными задачами с современниками. Например, в своём письме, получившем название «Второго вызова математикам» (февраль 1657), он предложил найти общее правило решения [уравнения Пелля](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%9F%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8F?action=edit&redlink=1) ax^2+1=y^2в целых числах. В письме он предлагал найти решения при a=149, 109, 433. Полное решение задачи Ферма было найдено лишь в [1759 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1759_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [Эйлером](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BB%D0%B5%D1%80,_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B4).

Начал Ферма с задач про магические квадраты и кубы, но постепенно переключился на закономерности натуральных чисел — арифметические теоремы. Несомненно влияние Диофанта на Ферма, и символично, что он записывает свои удивительные открытия на полях «Арифметики».

Ферма обнаружил, что если *a* не делится на простое число *p*, то число a^{p-1} - 1всегда делится на p (см. [Малая теорема Ферма](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0)). Позднее [Эйлер](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BB%D0%B5%D1%80,_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B4) дал доказательство и обобщение этого важного результата: см. [Теорема Эйлера](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%AD%D0%B9%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B0_(%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB)?action=edit&redlink=1).

Обнаружив, что число 2^{2^k}+1простое при k ≤ 4, Ферма решил, что эти числа простые при всех k, но [Эйлер](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BB%D0%B5%D1%80,_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B4) впоследствии показал, что при k=5 имеется делитель 641. До сих пор неизвестно, конечно или бесконечно множество простых [чисел Ферма](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0?action=edit&redlink=1).

Эйлер доказал ([1749](http://ru.science.wikia.com/wiki/1749)) ещё одну гипотезу Ферма (сам Ферма редко приводил доказательства своих утверждений): простые числа вида *4k+1* представляются в виде суммы квадратов (5=4+1; 13=9+4), причём единственным способом, а для чисел вида *4k+3* такое представление невозможно. Эйлеру это доказательство стоило 7 лет трудов; сам Ферма доказывал эту теорему косвенно, изобретённым им индуктивным "методом бесконечного спуска". Этот метод был опубликован только в [1879 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1879_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1); впрочем, Эйлер восстановил суть метода по нескольким замечаниям в письмах Ферма и неоднократно успешно его применял. Позже усовершенствованную версию метода применяли [Пуанкаре](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D1%83%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B5,_%D0%90%D0%BD%D1%80%D0%B8?action=edit&redlink=1) и [Андре Вейль](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B9%D0%BB%D1%8C,_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5?action=edit&redlink=1).

Ферма разработал способ систематического нахождения всех делителей числа, сформулировал теорему о возможности представления произвольного числа суммой не более четырех квадратов.

Ферма занимали «невозможные» задачи — задачи, не имеющие решений. Самое знаменитое утверждение о «невозможности» — [Великая теорема Ферма](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0) (ВТФ).

Многие арифметические открытия Ферма опередили время и были забыты на 70 лет, пока ими не заинтересовался Эйлер, опубликовавший систематическую теорию чисел. Одна из причин этого - интересы большинства математиков переключились на [математический анализ](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7).

### Математический анализ и геометрия

### Ферма практически по современным правилам находил касательные к [алгебраическим кривым](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8F?action=edit&redlink=1). Именно эти работы подтолкнули [Ньютона](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD,_%D0%98%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA) к созданию анализа.

В учебниках по [математическому анализу](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7) можно найти важную [лемму Ферма](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BC%D0%BC%D0%B0_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0), или признак экстремума: в точках экстремума [производная](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F?action=edit&redlink=1) функции равна нулю.

Ферма сформулировал общий закон [дифференцирования](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5?action=edit&redlink=1) дробных степеней и распространил формулу [интегрирования](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5?action=edit&redlink=1) степени на случаи дробных и отрицательных показателей.

Развив идею Декарта, Ферма применил [аналитическую геометрию](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F?action=edit&redlink=1) к пространству. В работе «Введение к теории плоских и пространственных мест», ставшей известной в [1636 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1636_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1), Ферма показал, что прямым соответствуют уравнения 1-й степени, а коническим сечениям — уравнения 2-й степени. Ферма исследовал общие виды уравнений 1-й и 2-й степени.

### Другие достижения

Независимо от [Паскаля](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C,_%D0%91%D0%BB%D0%B5%D0%B7?action=edit&redlink=1) Ферма разработал основы [теории вероятностей](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9). Именно с переписки Ферма и [Паскаля](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C,_%D0%91%D0%BB%D0%B5%D0%B7?action=edit&redlink=1) ([1654](http://ru.science.wikia.com/wiki/1654)), в которой они, в частности, пришли к понятию [математического ожидания](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и теоремам сложения и умножения вероятностей, отсчитывает свою историю эта замечательная наука. Результаты Ферма и Паскаля были приведены к книге [Гюйгенса](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%93%D1%8E%D0%B9%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81,_%D0%A5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BD?action=edit&redlink=1) «О расчётах в азартной игре» ([1657](http://ru.science.wikia.com/wiki/1657)), первом руководстве по теории вероятностей.

Имя Ферма носит основной принцип геометрической оптики, в силу которого свет в неоднородной среде выбирает путь, занимающий наименьшее время (впрочем, Ферма считал, что скорость света бесконечна, и формулировал принцип более туманно). С этого тезиса начинается история главного закона физики — [принципа наименьшего действия](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%BD%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D1%88%D0%B5%D0%B3%D0%BE_%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8F?action=edit&redlink=1).

### Великая теорема Ферма

Ферма широко известен благодаря т. н. [великой (или последней) теореме Ферма](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0). Теорема была сформулирована им в [1637 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1637_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1), на полях книги «Арифметика» [Диофанта](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%BD%D1%82?action=edit&redlink=1) с припиской, что найденное им остроумное доказательство этой теоремы слишком длинно, чтобы привести его на полях.

Вероятнее всего, его доказательство не было верным, так как позднее он опубликовал доказательство только для случая n=4. Доказательство, найденное в [1994 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1994_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1) [Эндрю Уайлсом](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A3%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D1%81,_%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D1%80%D1%8E?action=edit&redlink=1), содержит 129 страниц и опубликовано в журнале «[Annals of Mathematics](http://ru.science.wikia.com/wiki/Annals_of_Mathematics?action=edit&redlink=1)» в [1995 году](http://ru.science.wikia.com/wiki/1995_%D0%B3%D0%BE%D0%B4?action=edit&redlink=1).

Простота формулировки этой теоремы привлекла много математиков-любителей, так называемых [ферматистов](http://ru.science.wikia.com/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82?action=edit&redlink=1). Даже и после решения Уайлса во все академии наук идут письма с «доказательствами» великой теоремы Ферма.

## Лейбниц Готфрид Вильгельм

[](http://slovari.yandex.ru/illustrations/bse/pictures/02578/878650.jpg) **Лейбниц** (Leibniz) Готфрид Вильгельм (1.7.1646, Лейпциг, — 14.11.1716, Ганновер), немецкий философ-идеалист, математик, физик и изобретатель, юрист, историк, языковед.

В математике важнейшей заслугой Лейбница является разработка (наряду с И. [Ньютоном](http://slovari.yandex.ru/%7E%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD%20%D0%98%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA/) и независимо от него) дифференциального и интегрального исчисления.. Систематический очерк дифференциального исчисления был впервые опубликован в 1684, интегрального — в 1686. Здесь давались определения дифференциала и интеграла, были введены знаки для дифференциала d и интеграла http://slovari.yandex.ru/illustrations/bse/pictures/00000/03102.gif, приводились правила дифференцирования суммы, произведения, частного, любой постоянной степени, функции от функции (инвариантность 1-го дифференциала), правила отыскания и различения (с помощью 2-го дифференциала) экстремальных точек кривых и отыскание точек перегиба, устанавливался взаимно-обратный характер дифференцирования и интегрирования. Применяя своё исчисление к ряду задач механики (о циклоиде, цепной линии, брахистохроне и др.), Лейбниц наряду с Х. Гюйгенсом и [Бернулли](http://slovari.yandex.ru/%7E%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8/) вплотную подходит к созданию вариационного исчисления (1686—96). В дальнейших работах Лейбниц указал (1695) формулу для многократного дифференцирования произведения ([Лейбница формула](http://slovari.yandex.ru/%7E%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9B%D0%B5%D0%B9%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0%20%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0/)) и правила дифференцирования ряда важнейших трансцендентных функций, положил начало (1702—03) интегрированию рациональных дробей. Он широко пользовался разложением функций в бесконечные степенные ряды, установил признак сходимости знакочередующегося ряда, дал решение в квадратурах некоторых типов обыкновенных дифференциальных уравнений. Лейбниц ввёл термины "дифференциал", "дифференциальное исчисление", "дифференциальное уравнение", "функция", "переменная", "постоянная", "координаты", "абсцисса", "алгебраические и трансцендентные кривые", "алгоритм" (в смысле, близком к современному) и др. Хотя предпринятые Лейбницем попытки логического обоснования дифференциального исчисления нельзя признать успешными, его ясное понимание существа новых аналитических методов и всесторонняя разработка аппарата исчисления способствовали тому, что именно его вариант исчисления во многом определил дальнейшее развитие математического анализа. Кроме анализа, Лейбниц сделал ряд важных открытий в других областях математики: в комбинаторике, алгебре (начала теории определителей), в геометрии, где он заложил основы теории соприкосновения кривых (1686), разрабатывал одновременно с Гюйгенсом теорию огибающих семейства кривых (1692—94), выдвинул идею геометрических исчислений

# Евклид



**Евклид** (ок. 365 — 300 до н. э.) — древнегреческий математик. Работал в Александрии в 3 в. до н. э. Главный труд «Начала» (15 книг), содержащий основы античной математики, элементарной геометрии, теории чисел, общей теории отношений и метода определения площадей и объемов, включавшего элементы теории пределов, оказал огромное влияние на развитие математики. Работы по астрономии, оптике, теории музыки.

Сведения о времени и месте его рождения до нас не дошли, однако известно, что Евклид жил в Александрии и расцвет его деятельности приходится на время царствования в [Египте](http://to-name.ru/historical-events/egipet.htm) Птолемея I Сотера. С именем Евклида связывают становление александрийской математики (геометрической алгебры) как науки.

## «Начала»

Из дошедших до нас сочинений Евклида наиболее знамениты «Начала», состоящие из 15 книг. В 1-й книге формулируются исходные положения геометрии, а также содержатся основополагающие теоремы планиметрии, среди которых теорема о сумме углов треугольника и теорема Пифагора. Во 2-й книге излагаются основы геометрической алгебры. 3-я книга посвящена свойствам круга, его касательных и хорд. В 4-й книге рассматриваются правильные многоугольники, причем построение правильного пятнадцатиугольника принадлежит, видимо, самому Евклиду. Книга 5-я и 6-я посвящены теории отношений и ее применению к решению алгебраических задач. Книга 7-я, 8-я и 9-я посвящены теории целых и рациональных чисел, разработанной пифагорейцами не позднее 5 в. до н. э. В книге 10-й рассматриваются квадратичные иррациональности и излагаются результаты, полученные Теэтетом. В книге 11-й рассматриваются основы стереометрии. В 12-й книге с помощью исчерпывания метода Евдокса доказываются теоремы, относящиеся к площади круга и объему шара, выводятся отношения объемов пирамид, конусов, призм и цилиндров. В основу 13-й книги легли результаты, полученные Теэтетом в области правильных многогранников. Книги 14-я и 15-я не принадлежат Евклиду, они были написаны позднее: 14-я — во 2 в. до н. э., а 15-я — в 6 в.

**Еще о Евклиде***:*

О жизни этого ученого почти ничего не известно. До нас дошли только отдельные легенды о нем. Первый комментатор «Начал» Прокл (V век нашей эры) не мог указать, где и когда родился и умер Евклид. По Проклу, «этот ученый муж» жил в эпоху царствования Птолемея I. Некоторые биографические данные сохранились на страницах арабской рукописи XII века: «Евклид, сын Наукрата, известный под именем «Геометра», ученый старого времени, по своему происхождению грек, по местожительству сириец, родом из Тира».

Одна из легенд рассказывает, что царь Птолемей решил изучить геометрию. Но оказалось, что сделать это не так-то просто. Тогда он призвал Евклида и попросил указать ему легкий путь к математике. «К геометрии нет царской дороги», — ответил ему ученый. Так в виде легенды дошло до нас это ставшее крылатым выражение.

Царь Птолемей I, чтобы возвеличить свое государство, привлекал в страну ученых и поэтов, создав для них храм муз — Мусейон. Здесь были залы для занятий, ботанический и зоологический сады, астрономический кабинет, астрономическая башня, комнаты для уединенной работы и главное — великолепная библиотека. В числе приглашенных ученых оказался и Евклид, который основал в Александрии — столице Египта — [математическую школу](http://to-name.ru/historical-events/school.htm) и написал для ее учеников свой фундаментальный труд.

Именно в Александрии Евклид основывает математическую школу и пишет большой труд по геометрии, объединенный под общим названием «Начала» — главный труд своей жизни. Полагают, что он был написан около 325 года до нашей эры.

Предшественники Евклида — Фалес, [Пифагор](http://to-name.ru/biography/pifagor.htm), [Аристотель](http://to-name.ru/biography/aristotel.htm) и другие много сделали для развития геометрии. Но все это были отдельные фрагменты, а не единая логическая схема.

Как современников, так и последователей Евклида привлекала систематичность и логичность изложенных сведений. «Начала» состоят из тринадцати книг, построенных по единой логической схеме. Каждая из тринадцати книг начинается определением понятий (точка, линия, плоскость, фигура и т. д.), которые в ней используются, а затем на основе небольшого числа основных положений (5 аксиом и 5 постулатов), принимаемых без доказательства, строится вся система геометрии.

В то время развитие науки и не предполагало наличия методов практической математики. Книги I—IV охватывали геометрию, их содержание восходило к трудам пифагорейской школы. В книге V разрабатывалось учение о пропорциях, которое примыкало к Евдоксу Книдскому. В книгах VII—IX содержалось учение о числах, представляющее разработки пифагорейских первоисточников. В книгах Х—ХІІ содержатся определения площадей в плоскости и пространстве (стереометрия), теория иррациональности (особенно в Х книге); в XIII книге помещены исследования правильных тел, восходящие к Теэтету.

«Начала» Евклида представляют собой изложение той геометрии, которая известна и поныне под названием евклидовой геометрии. Она описывает метрические свойства пространства, которое современная наука называет евклидовым пространством. Евклидово пространство является ареной физических явлений классической физики, основы которой были заложены [Галилем](http://to-name.ru/biography/galileo-galilej.htm) и [Ньютоном](http://to-name.ru/biography/isaak-njuton.htm). Это пространство пустое, безграничное, изотропное, имеющее три измерения. Евклид придал математическую определенность атомистической идее пустого пространства, в котором движутся атомы. Простейшим геометрическим объектом у Евклида является точка, которую он определяет как то, что не имеет частей. Другими словами, точка — это неделимый атом пространства.

Бесконечность пространства характеризуется тремя постулатами: «От всякой точки до всякой точки можно провести прямую линию». «Ограниченную прямую можно непрерывно продолжить по прямой». «Из всякого центра и всяким раствором может быть описан круг».

Учение о параллельных и знаменитый пятый постулат Евклида («Если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы меньшие двух прямых, то продолженные неограниченно эти две прямые встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых») определяют свойства евклидова пространства и его геометрию, отличную от неевклидовых геометрий.

Обычно о «Началах» Евклида говорят, что после [Библии](http://to-name.ru/historical-events/biblia.htm) это самый популярный написанный памятник древности. Книга имеет свою, весьма примечательную историю. В течение двух тысяч лет она являлась настольной книгой школьников, использовалась как начальный курс геометрии. «Начала» пользовались исключительной популярностью, и с них было снято множество копий трудолюбивыми писцами в разных городах и странах. Позднее «Начала» с папируса перешли на пергамент, а затем на бумагу. На протяжении четырех столетий «Начала» публиковались 2500 раз: в среднем выходило ежегодно 6—7 изданий. До XX века книга «Начала» считалась основным учебником по геометрии не только для школ, но и для университетов.

«Начала» Евклида были основательно изучены арабами, а позднее европейскими учеными. Они были переведены на основные мировые [языки](http://to-name.ru/samorazvitie/osvoit-inostrannyj.htm). Первые подлинники были напечатаны в 1533 году в Базеле Любопытно, что первый перевод на английский язык, относящийся к 1570 году, был сделан Генри Биллингвеем, лондонским купцом

Евклиду принадлежат частично сохранившиеся, частично реконструированные в дальнейшем математические сочинения Именно он ввел алгоритм для получения наибольшего общего делителя двух произвольно взятых натуральных чисел и алгоритм, названный «счетом Эратосфена», — для нахождения простых чисел от данного числа.

Евклид заложил основы геометрической оптики, изложенные им в сочинениях «Оптика» и «Катоптрика». Основное понятие геометрической оптики — прямолинейный световой луч. Евклид утверждал, что световой луч исходит из глаза (теория зрительных лучей), что для геометрических построений не имеет существенного значения. Он знает закон отражения и фокусирующее действие вогнутого сферического зеркала, хотя точного положения фокуса определить еще не может Во всяком случае в истории физики имя Евклида как основателя геометрической оптики заняло надлежащее место.

# Карл Фридрих Гаусс

|  |  |
| --- | --- |
| Гаусс |  |
|  |  |
|  |  |

**Карл Фридрих Гаусс** (1777-1855) — немецкий математик, астроном, геодезист и физик, иностранный член-корреспондент (1802) и иностранный почетный член (1824) Петербургской АН.

Для творчества Гаусса характерна органическая связь между теоретической и прикладной математикой, широта проблематики. Труды Гаусса оказали большое влияние на развитие алгебры (доказательство основной теоремы алгебры), теории чисел (квадратичные вычеты), дифференциальной геометрии (внутренняя геометрия поверхностей), математической физики (принцип Гаусса), теории электричества и магнетизма, геодезии (разработка метода наименьших квадратов) и многих разделов астрономии.

## Юный гений

**Карл Гаусс родился** [30 апреля](http://to-name.ru/primeti/04/30.htm) 1777, Брауншвейг, ныне Германия. Скончался 23 февраля 1855, Геттинген, Ганноверское королевство, ныне Германия). Еще при жизни он был удостоен почетного титула «принц математиков». Он был единственным сыном бедных родителей. Школьные учителя были так поражены его математическими и лингвистическими способностями, что обратились к герцогу Брауншвейгскому с просьбой о поддержке, и герцог дал деньги на продолжение обучения в школе и в Геттингенском университете (в 1795-98). Степень доктора Гаусс получил в 1799 в университете Хельмштедта.

### «Арифметические исследования»

Первое же обширное сочинение Гаусса «Арифметические исследования» (опубликовано в 1801) на многие годы определило последующее развитие двух важных разделов математики — теории чисел и высшей алгебры. Из множества важных и тонких результатов, приведенных в «Арифметических исследованиях», следует отметить подробную теорию квадратичных форм и первое доказательство квадратичного закона взаимности. В конце сочинения Гаусс приводит полную теорию уравнений деления круга и, указывая их связь с задачей построения правильных многоугольников, решает стоявшую с античных времен проблему о возможности построения циркулем и линейкой правильного многоугольника с заданным числом сторон. Гаусс указал все числа, при которых построение правильного многоугольника с помощью циркуля и линейки возможно. Это пять так называемых гауссовых простых чисел: 3, 5, 17, 257 и 65337, а также умноженные на любую степень двойки произведения различных (не повторяющихся) гауссовых чисел. Например, построить с помощью циркуля и линейки правильный (3х5х17)-угольник можно, а правильный 7-угольник нельзя, так как семерка не гауссово простое число.

Разумеется, доказанный Гауссом результат — пример так называемой чистой теоремы существования; утверждается, что построить с помощью циркуля и линейки правильный многоугольник с «допустимым» числом сторон можно, но ничего не говорится о том, как это сделать. Карл Гаусс предложил также явный способ построения с помощью циркуля и линейки правильного 17-угольника. Это событие Гаусс посчитал столь значительным, что отметил его в «Дневнике» (запись от [30 марта](http://to-name.ru/primeti/03/30.htm) 1796) и завещал высечь правильный 17-угольник на своем надгробии (воля Гаусса была исполнена).

### Основная теорема алгебры

С именем Гаусса также связана основная теорема алгебры, согласно которой число корней многочлена (действительных и комплексных) равно степени многочлена (при подсчете числа корней кратный корень учитывается столько раз, какова его степень). Первое доказательство основной теоремы алгебры Гаусс дал в 1799, а позднее предложил еще несколько доказательств.

### Математика и астрономия

Гаусс живо интересовался не только «чистой математикой», но и ее приложениями. В области прикладной математики он не только получил ряд важных результатов, но и создал новые направления в науке.

Занимая с 1807 кафедру математики и астрономии Геттингенского университета и возглавляя астрономическую обсерваторию того же университета, Карл Гаусс на протяжении более двух десятилетий занимается изучением орбит малых планет и их возмущений. Мировую известность обрел разработанный Гауссом метод определения эллиптической орбиты по трем наблюдениям. Применение этого метода к малой планете Церера позволило вновь найти ее на небе после того, как она была утеряна вскоре после ее открытия астрономом Дж. Пиацци (1801). Не меньший успех сопутствовал применению метода Гаусса к другой малой планете, Палладе (1802).

В 1809 выходит фундаментальный труд Гаусса «Теория движения небесных тел», в котором изложены методы вычисления планетных орбит, используемые (с незначительными усовершенствованиями) и поныне.

### Высшая геодезия. Неевклидова геометрия

В 1818 Карл Гаусс одним из первых начинает размышлять над созданием неевклидовой геометрии, но от публикации полученных результатов воздерживается, опасаясь, по собственному признанию, «криков беотийцев» (т.е. возражений и насмешек невежд).

Десятилетие 1820-30 застает Гаусса за проведением геодезической съемки Ганноверского королевства и составлением его подробной карты. Гаусс не только проделывает огромную организационную работу и руководит измерением длины дуги меридиана от Геттингена до Альтоны, но и создает основы «высшей геодезии», занимающейся описанием действительной формы земной поверхности. Обобщающий труд «Исследования о предметах высшей геодезии» Гаусс создает в 1842-1847. В основе этого фундаментального труда лежат также принадлежащие Гауссу идеи так называемой внутренней геометрии поверхности, изложенной им в сочинении «Общие исследования о кривых поверхностях» (1827).

### Обработка наблюдений

Непреходящее значение для всех наук, имеющих дело с обработкой наблюдений, имеют разработанные Гауссом методы получения наиболее вероятных значений измеряемых величин. Особенно широкую известность получил созданный Гауссом в 1821-1823 гг. метод наименьших квадратов. Гауссом заложены также и основы теории ошибок.

### Открытия в области физики

В 1830-1840 годы Гаусс много внимания уделяет проблемам физики. В 1832 он создает так называемую абсолютную систему единиц, приняв за основные три единицы; единицу времени 1 с, единицу длины 1 мм и единицу массы 1 м. В 1833 в тесном сотрудничестве с Вильгельмом Вебером Гаусс строит первый в Германии электромагнитный телеграф. В 1839 выходит сочинение Гаусса «Общая теория сил притяжения и отталкивания, действующих обратно пропорционально квадрату расстояния», в которой излагает основные положения теории потенциала и доказывает знаменитую теорему Гаусса—Остроградского. Работа «Диоптрические исследования» (1840) Гаусса посвящена теории построения изображений в сложных оптических системах.

### Значение исследований Гаусса

Многие исследования Карл Гаусс не публиковал при жизни. Они сохранились в виде очерков, набросков, переписки с друзьями. Изучением этих трудов до Второй мировой войны занималось Геттингенское научное общество, которому удалось издать 12 томов сочинений Гаусса. Наиболее интересную часть наследия составляет уже упоминавшийся дневник.

Научное творчество Карла Гаусса наглядно показывает неосновательность деления наук на «чистые» и «прикладные»: «принц математиков» находил практические применения результатам своих фундаментальных исследований и из конкретных задач прикладных областей умел извлекать проблемы, представляющие интерес для фундаментальной науки. *(Ю. А. Данилов)*

«Рассказывают, что [Архимед](http://to-name.ru/biography/arhimed.htm) завещал построить над своей могилой памятник в виде шара и цилиндра в память о том, что он нашел отношение объемов цилиндра и вписанного в него шара — 3:2. Подобно Архимеду, Гаусс выразил желание, чтобы в памятнике на его могиле был увековечен семнадцатиугольник. Это показывает, какое значение сам Гаусс придавал своему открытию. На могильном камне Гаусса этого рисунка нет, но памятник, воздвигнутый Гауссу в Брауншвейге, стоит на семнадцатиугольном постаменте, правда, едва заметном зрителю», — писал Г. Вебер.

«Математический век» Карла Гаусса — менее десяти лет. При этом большую часть времени заняли работы, оставшиеся неизвестными современникам (эллиптические функции). Гаусс считал, что может не торопиться с публикацией своих результатов, тридцать лет так и было. Но в 1827 году сразу два молодых математика — Абель и Якоби — опубликовали многое из того, что было им получено.

О работах Гаусса по неевклидовой геометрии узнали лишь при публикации посмертного архива. Так Гаусс обеспечил себе возможность спокойно работать отказом обнародовать свое великое открытие, вызвав несмолкающие по сей день споры о допустимости занятой им позиции.

**Карл Гаусс умер** [23 февраля](http://to-name.ru/primeti/02/23.htm) 1855 года.

# Лерон Д'Аламбер

|  |  |
| --- | --- |
| Жан Лерон Д'Аламбер |  |

**Жан Лерон Д'Аламбер** (1717-1783) — [французский](http://to-name.ru/historical-events/francia.htm) математик, механик и философ-просветитель, иностранный почетный член Петербургской АН (1764). В 1751-57 вместе с [Дени Дидро](http://to-name.ru/biography/deni-didro.htm) редактор «Энциклопедии». Сформулировал правила составления дифференциальных уравнений движения материальных систем (см. ниже Д'Аламбера принцип). Обосновал теорию возмущения планет. Труды по математическому анализу, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, алгебре.

**Математик и физик**

В 1741 Жан Лерон Д'Аламбер представил парижской Королевской Академии наук свои первые сочинения и был принят в качестве ассистента. Его знаменитый «Трактат о динамике» (1743) впервые сформулировал законы движения и способствовал систематизации классической механики. На следующий год он опубликовал «Трактат о равновесии и движении жидкостей» (1744). Эти работы принесли ему успех, и уже в 1746 он стал членом-корреспондентом Академии наук.

Следующие десять лет были самыми плодотворными в его жизни. Жан Лерон Д'Аламбер опубликовал «Размышления об общей причине ветров» (1747), которые произвели революцию в применении дифференциальных уравнений; «Исследования о предварении равноденствий» (1749), которые способствовали разрешению сложной математической задачи, поставившей в тупик [Исаака Ньютона](http://to-name.ru/biography/isaak-njuton.htm); «Опыт новой теории сопротивления жидкостей» (1752), ставшей этапом в развитии гидродинамики. Затем последовали фундаментальные исследования, обосновавшие теорию возмущения небесных тел (1754-1756). Благодаря этим работам Д'Аламбер приобрел славу одного из выдающихся физиков и математиков своего времени.

**Д'Аламбер и «Энциклопедия»**

C 1745 Жан Лерон Д'Аламбер принял активное участие в создании «Энциклопедии». Вероятно, он был привлечен к этой работе одним из ее издателей, М. А. Давидом, публиковавшим прежде некоторые его научные труды, а также аббатом Ж. П. Гуа де Мальвом, первым главным редактором «Энциклопедии», увлекавшимся математикой.

Поначалу Д'Аламбер помогал аббату де Гуа, однако уже через два месяца после отстранения последнего (в октябре 1747) он вместе с [Дени Дидро](http://to-name.ru/biography/deni-didro.htm) возглавил издание. В «Предварительном рассуждении», открывавшем первый том, Д'Аламбер обосновал методологическую плодотворность эмпиризма и сенсуализма для прогресса наук и ремесел. Отвечая за разделы по математике, физике, астрономии и музыке (только из под его пера вышло около 1600 статей), Жан Лерон Д'Аламбер написал и такие статьи, как «Коллеж» и «Женева», укрепивших репутацию «Энциклопедии» как грозного оружия борьбы со старым порядком.

Работая над «Энциклопедией», Д'Аламбер опубликовал «Элементы музыкальной теории и практики, вытекающие из принципов г-н Рамо» (1753), популяризировавшие и развивавшие теорию музыкальной гармонии Ж. Ф. Рамо. Затем вышли его многотомные «Размышления о литературе. истории и философии» (1753). Таким образом, Д'Аламбер составил себе имя и в литературе, и в теории музыки, а известность его вышла далеко за рамки научных кругов. В 1754 при поддержке влиятельной маркизы Дю Деффан Жан Лерон Д'Аламбер был избран членом Французской Академии.

**Декарт**



**Декарт** — (латинизированное — Картезий; Cartesius) (1596-1650) — [французский](http://to-name.ru/historical-events/francia.htm) философ, математик, физик и физиолог, основатель новоевропейского рационализма и один из влиятельнейших метафизиков Нового времени.

Декарт заложил основы аналитической геометрии, дал понятия переменной величины и функции, ввел многие алгебраические обозначения. Высказал закон сохранения количества движения, дал понятие импульса силы. Автор теории, объясняющей образование и движение небесных тел вихревым движением частиц материи (вихри Декарта). Р. Декарт ввел представление о рефлексе (дуга Декарта).

В основе философии Декарта — дуализм [души](http://to-name.ru/psychology/soul.htm) и тела, «мыслящей» и «протяженной» субстанции. Материю отождествлял с протяжением (или пространством), движение сводил к перемещению тел. Общая причина движения, по Рене Декарту, — [Бог](http://to-name.ru/biography/bog.htm), который сотворил материю, движение и покой. Человек — связь безжизненного телесного механизма с душой, обладающей мышлением и волей.

Основные сочинения: «Геометрия» (1637), «Рассуждение о методе...» (1637), «Начала философии» (1644).

Рене Декарт родился [31 марта](http://to-name.ru/primeti/03/31.htm) 1596, Лаэ, Турень, Франция. Скончался 11 февраля 1650, в Стокгольме. ), французский философ, математик, физик и физиолог, основатель новоевропейского рационализма и один из влиятельнейших метафизиков Нового времени.

**Метод**

Философия Декарта ярко иллюстрирует стремление европейской культуры к освобождению от старых догм и построению новой науки и самой жизни «с чистого листа». Критерием истины, считает Декарт, может быть только «естественный свет» нашего разума.

Р. Декарт не отрицает и познавательной ценности опыта, но он видит его функцию исключительно в том, чтобы он приходил на помощь разуму там, где собственных сил последнего недостаточно для познания. Размышляя над условиями достижения достоверного знания, Декарт формулирует «правила метода», с помощью которого можно прийти к истине. Первоначально мыслившиеся Декартом весьма многочисленными, в «Рассуждении о методе», они сводятся им к четырем основным положениям, составляющим «квинтэссенцию» европейского рационализма:

1) начинать с несомненного и самоочевидного, т. е. с того, противоположное чему нельзя помыслить;

2) разделять любую проблему на столько частей, сколько необходимо для ее эффективного решения;

3) начинать с простого и постепенно продвигаться к сложному;

4) постоянно перепроверять правильность умозаключений.

От метода открытия истин Рене Декарт отличает метод изложения уже разработанного материала. Его можно излагать «аналитически» и «синтетически». Аналитический метод проблемен, он менее систематичен, но больше способствует пониманию. Синтетический, как бы «геометризирующий» материал, более строг. Декарт все же отдает предпочтение аналитическому методу.

Много времени Рене Декарт уделял изучению законов функционирования животных организмов. Он считал их тонкими машинами, способными самостоятельно адаптироваться к окружающей среде и адекватно реагировать на внешние воздействия. Испытанное воздействие передается в мозг, являющийся резервуаром «животных духов», мельчайших частиц, попадание которых в мышцы через поры, открывающиеся вследствие отклонений мозговой «шишковидной железы» (являющейся седалищем души), приводит к сокращениям этих мышц. Движение тела составляется последовательностью таких сокращений. Животные лишены душ и не нуждаются в них. Декарт говорил, что его больше удивляет наличие души у человека, чем ее отсутствие у животных. Наличие души у человека, однако, не бесполезно, так как душа может корректировать естественные реакции тела.

**Значение работ Декарта в математике и физике**

Естественно-научные достижения Декарта родились как «побочный продукт» разрабатываемого им единого метода единой науки. Декарту принадлежит заслуга создания современных систем обозначений: он ввел знаки переменных величин (x, y, z...), коэффициентов (a, b, c...), обозначение степеней (a2, x-1...).

Декарт является одним из авторов теории уравнений: им сформулировано правило знаков для определения числа положительных и отрицательных корней, поставил вопрос о границах действительных корней и выдвинул проблему приводимости, т. е. представления целой рациональной функции с рациональными коэффициентами в виде произведения двух функций этого рода. Он указал, что уравнение 3-й степени разрешимо в квадратных радикалах (а также указал решение с помощью циркуля и линейки, если это уравнение приводимо).

Рене Декарт является одним из создателей аналитической геометрии (которую он разрабатывал одновременно с [Пьером Ферма](http://to-name.ru/biography/per-ferma.htm)), позволявшей алгебраизировать эту науку с помощью метода координат. Предложенная им система координат получила его имя.

В работе «Геометрия» (1637), открывшей взаимопроникновение алгебры и геометрии, Декарт ввел впервые понятия переменной величины и функции. Переменная трактуется им двояко: как отрезок переменной длины и постоянного направления (текущая координата точки, описывающей своим движением кривую) и как непрерывная числовая переменная, пробегающая совокупность чисел, выражающих этот отрезок.

«Геометрия» оказала огромное влияние на развитие математики. В декартовой системе координат получили реальное истолкование отрицательные числа. Действительные числа Декарт фактически трактовал как отношение любого отрезка к единичному (хотя саму формулировку дал позднее [И. Ньютон](http://to-name.ru/biography/isaak-njuton.htm)). В переписке Декарта содержатся и другие его открытия.

В оптике он открыл закон преломления световых лучей на границе двух различных сред (изложены в «Диоптрике», 1637). Р. Декарт внес серьезный вклад в физику, дав четкую формулировку закона инерции.