



Сведения о жизни Архимеда оставили нам Полибий, Тит Ливий, Цицерон, Плутарх, Витрувий и другие. Они жили на много лет позже описываемых событий, и достоверность этих сведений оценить трудно.

Архимед родился в Сиракузах, греческой колонии на острове Сицилия. Отцом Архимеда был математик и астроном Фидий, состоявший, как утверждает Плутарх, в близком родстве с Гиероном, тираном Сиракуз. Отец привил сыну с детства любовь к математике, механике и астрономии. Для обучения Архимед отправился в Александрию Египетскую — научный и культурный центр того времени.

Александрия

В Александрии Архимед познакомился и подружился со знаменитыми учёными: астрономом Кононом, разносторонним учёным Эратосфеном, 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, Евдокса и других замечательных греческих геометров, о которых он упоминал и в своих сочинениях.

По окончании обучения Архимед вернулся в 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

Архимед переворачивает планету Земля.

Уже при жизни Архимеда вокруг его имени создавались легенды, поводом для которых служили его поразительные изобретения, производившие ошеломляющее действие на современников. Известен рассказ о том, как Архимед сумел определить, сделана ли

корона царя Гиерона из чистого золота или ювелир подмешал туда значительное количество серебра. 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 тут ему пришла в голову блестящая идея: погружая корону в воду, можно определить её объём, измерив объём вытесненной ею воды. Согласно легенде, Архимед выскочил голый на улицу с криком «Эврика!» (εὕρηκα), то есть «Нашёл!». В этот момент был открыт основной закон гидростатики: закон Архимеда.

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 (полиспаст), 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 сдвину Землю»).

Осада Сиракуз

Инженерный гений Архимеда с особой силой проявился во время осады Сиракуз римлянами в 212 году до н. э. в ходе Второй Пунической войны. А ведь в это время ему было уже 75 лет! 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.

Римляне вынуждены были отказаться от мысли взять город штурмом и перешли к осаде. Знаменитый историк древности Полибий 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». Но даже во время осады Архимед не давал покоя римлянам. По легенде, 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» (в 46-м и 16-м выпусках). Существует мнение, что корабли поджигались метко брошенными зажигательными снарядами, а сфокусированные лучи служили лишь прицельной меткой для баллист.

Однако эксперимент греческого учёного Иоанниса Саккаса (1973) показал иное. Он использовал 70 медных зеркал и с их помощью успешно поджёг фанерную модель римского корабля с расстояния 50 м.

Только вследствие измены Сиракузы были взяты римлянами осенью 212 году до н. э. При этом Архимед был убит.

Смерть Архимеда

Эдуард Вимонт (1846—1930). Смерть Архимеда

Рассказ о смерти Архимеда от рук римлян существует в нескольких версиях[5]:

Рассказ Иоанна Цецеса (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 пробежавший мимо римский воин наступил на чертёж, и возмущённый ученый бросился на римлянина с криком: «Не тронь моих чертежей!»

Солдат остановился и хладнокровно зарубил старика мечом.

Рассказ Плутарха: «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».

Воин ворвался в дом Архимеда для грабежа, занёс меч на хозяина, а тот только и успел крикнуть: «Остановись, подожди хотя бы немного. Я хочу закончить решение задачи, а потом делай что хочешь!»

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.

Предполагаемая гробница Архимеда в Сиракузах

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

Таковы легенды. Однако многие историки полагают, что Архимед был убит не случайно — ведь его ум стоил в те времена целой армии.

Цицерон, бывший квестором на Сицилии в 75 году до н. э., пишет в «Тускуланских беседах» (книга V)[6], 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, вписанного в цилиндр.

Научная деятельность

Математика

Средневековый портрет Архимеда

По словам Плутарха, 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, арифметике, алгебре. Так, он нашёл все полуправильные многогранники, которые теперь носят его имя, значительно развил учение о конических сечениях, дал геометрический способ решения кубических уравнений вида $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, корни которых он находил с помощью пересечения параболы и гиперболы. 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. Греки до Архимеда сумели

определить площади многоугольников и круга, объём призмы и цилиндра, пирамиды и конуса. Но только Архимед нашёл гораздо более общий метод вычисления площадей или объёмов; для этого он усовершенствовал и виртуозно применял метод исчерпывания Евдокса Книдского. Идеи Архимеда легли впоследствии в основу интегрального исчисления.

Квадратура сегмента параболы

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

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

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.

Следующая задача относится к геометрии кривых. Пусть дана некоторая кривая линия. Как определить касательную в любой её точке? Или, если переложить эту проблему на язык физики, пусть нам известен путь некоторого тела в каждый момент времени. Как определить скорость его в любой точке? В школе учат, как проводить касательную к окружности. Древние греки умели, кроме того, находить касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. Первый общий метод решения и этой задачи был найден Архимедом. Этот метод впоследствии лёг в основу дифференциального исчисления.

В математике, физике и астрономии очень важно уметь находить наибольшие и наименьшие значения изменяющихся величин — их экстремумы. Например, как среди цилиндров, вписанных в шар, найти цилиндр, имеющий наибольший объём? 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.

Огромное значение для развития математики имело вычисленное Архимедом отношение длины окружности к диаметру. В работе «Об измерении круга» Архимед дал своё знаменитое приближения для числа π : «архимедово число». Более того, он сумел оценить точность этого приближения: . Для доказательства он построил для круга вписанный и описанный 96-угольники и вычислил длины их сторон.

Идеи Архимеда почти на два тысячелетия опередили своё время. Только в XVII веке учёные смогли продолжить и развить труды великого греческого математика.

Механика

Подъём предметов с помощью Архимедова винта

Архимед прославился многими механическими конструкциями. Рычаг 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 (шнек) для вычерпывания воды до сих пор применяется в Египте.

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 уравниваться. Точно также и книга «О плавании тел» начинается с доказательства закона Архимеда. Эти доказательства Архимеда представляют собой первые мысленные эксперименты в истории механики.

Астрономия

Архимед построил планетарий или «небесную сферу», при движении которой можно было наблюдать движение пяти планет, восход Солнца и Луны, фазы и затмения Луны, исчезновение обоих тел за линией горизонта.