



*Великие
математики:
Архимед.*

Архимед из Сиракуз

(287 г. до н.э. – 212 г. до н.э.)

Архимед

Это удивительный человек, имя которого люди помнят уже более 2 000 лет. Он был талантливым математиком, механиком и инженером. Каждому школьнику знакомо число π , правило равновесия рычага, «золотое» правило механики, закон плавания тел и т.д. Имя Архимеда живёт в легендах.



Биография

Архимед родился в 287 году до н.э. в Сиракузах на острове Сицилия. Отец Архимеда - астроном и математик Фидий - состоял в близком родстве с Гиероном, тираном Сиракуз. Отец привил сыну с детства любовь к математике, механике и астрономии.

В Александрии Египетской — научном и культурном центре того времени — Архимед познакомился со знаменитыми александрийскими учеными.

С Эратосфеном он переписывался до конца жизни.

Именно здесь Архимед познакомился с трудами Демокрита, Эвдокса и других выдающихся греческих геометров.

Покинув Александрию, 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.



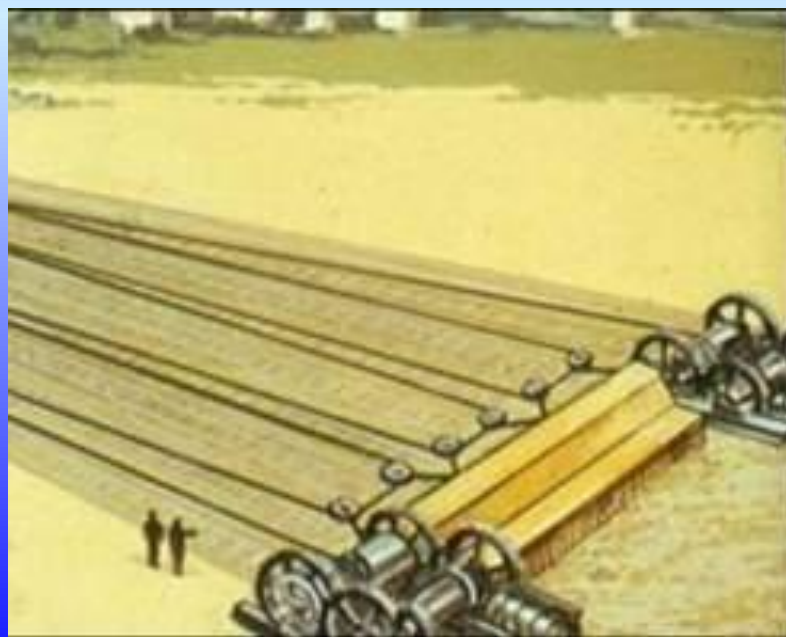
Легенда о короне

Существует легенда о том, как царь Гиерон поручил Архимеду проверить, не подмешал ли ювелир серебра в его золотую корону. Целостность изделия нарушать было нельзя. Архимед долго не мог выполнить эту задачу. Решение пришло случайно, когда он лег в ванную и обратил внимание на вытеснение жидкости. Архимед закричал: «Эврика!» — «Нашел!», и выбежал голым на улицу. Он понял, что объем тела, погруженного в воду, равен объему вытесненной воды. Таким образом, Архимед узнал, что в золото было подмешано серебро, разоблачил обманщика и открыл основной закон гидростатики!



Легенды

Легенда рассказывает, что построенный Гиероном в подарок египетскому царю Птолемею роскошный корабль «Сирокосия» никак не удавалось спустить на воду. Архимед соорудил систему блоков (полиспаст), с помощью которой он смог проделать эту работу с помощью немногих людей.



Вторую группу составляют работы по **геометрическому анализу статистических гидростатических задач**:

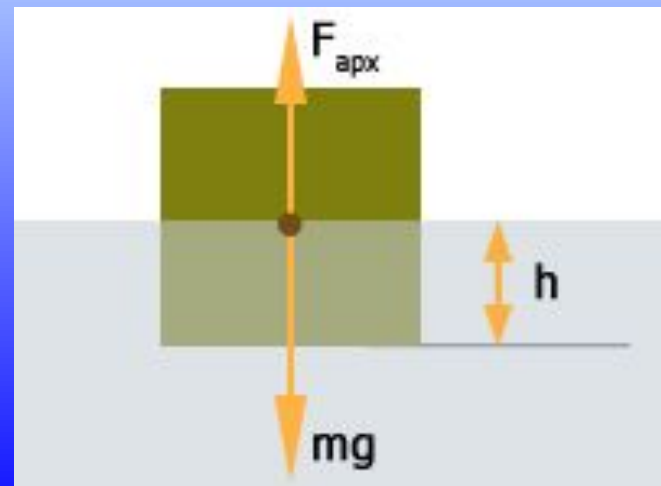
«**О равновесии плоских фигур**».

Знаменитый **закон гидростатики**, вошедший в науку как *закон Архимеда*, сформулирован в трактате

«**О плавающих телах**».

На всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вверх и равная весу вытесненной им жидкости. Закон Архимеда справедлив и для газов.

$$F_A = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V_T = P_{\text{ж}}$$



Осада Сиракуз

Инженерный гений Архимеда с особой силой проявился во время осады Сиракуз римлянами в 212 до н. э. 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.

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.



Легенды о смерти

По первой, в разгар боя он сидел на пороге своего дома, углубленно размышляя над чертежами, сделанными им прямо на дорожном песке.

В это время пробежавший мимо римский воин наступил на чертёж, и возмущенный ученый бросился на римлянина с криком: «Не тронь моих чертежей!».

Эта фраза стоила Архимеду жизни. Солдат остановился и хладнокровно зарубил старика мечом.



Вторая версия гласит, что полководец римлян Марцелл специально послал воина на поиски Архимеда.

Воин разыскал ученого и сказал:

- Иди со мной, тебя зовет Марцелл.

- Какой еще Марцелл?! Я должен решить задачу!

Разгневанный римлянин выхватил меч и убил Архимеда.

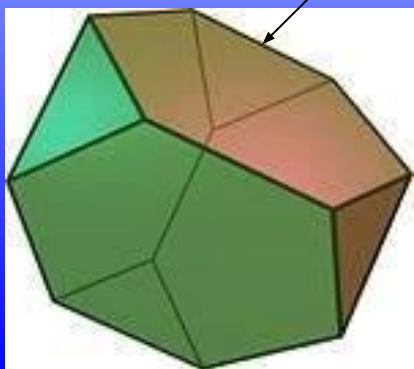


Математические труды

Архимед был замечательным механиком-практиком и теоретиком, но основным делом его жизни была математика. По словам Плутарха, Архимед был просто одержим ею. Он забывал о пище, совершенно не заботился о себе. Его работы относились почти ко всем областям математики того времени: ему принадлежат замечательные исследования по геометрии, арифметике, алгебре.

Он нашёл все полуправильные многогранники, которые теперь носят его имя, значительно развил учение о конических сечениях, дал геометрический способ решения кубических уравнений, 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.

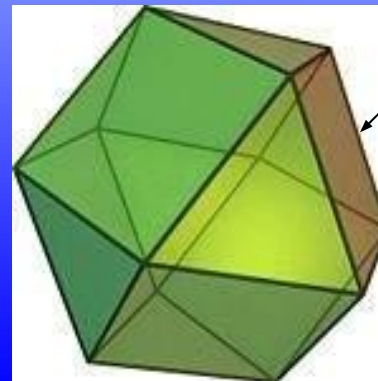
Усечённый тетраэдр



Курносый куб



Кубоктаэдр



Сохранившиеся сочинения Архимеда можно разделить на три группы:

Первая группа - **определение площадей криволинейных фигур или соответственно, объёмов тел.**

Архимед нашёл общий метод, позволяющий найти любую площадь или объём. Он определил с помощью своего метода площади и объёмы почти всех тел, которые рассматривались в античной математике.

Лучшим своим достижением он считал определение площади поверхности и объёма шара.

Идеи Архимеда легли в основу интегрального исчисления.

К третьей группе можно отнести **различные математические работы**: Например, как среди цилиндров, **вписанных** в шар, найти цилиндр, имеющий наибольший объём?

В работе **«Об измерении круга»** Архимед дал своё знаменитое приближение числа π : **«архимедово число»**.

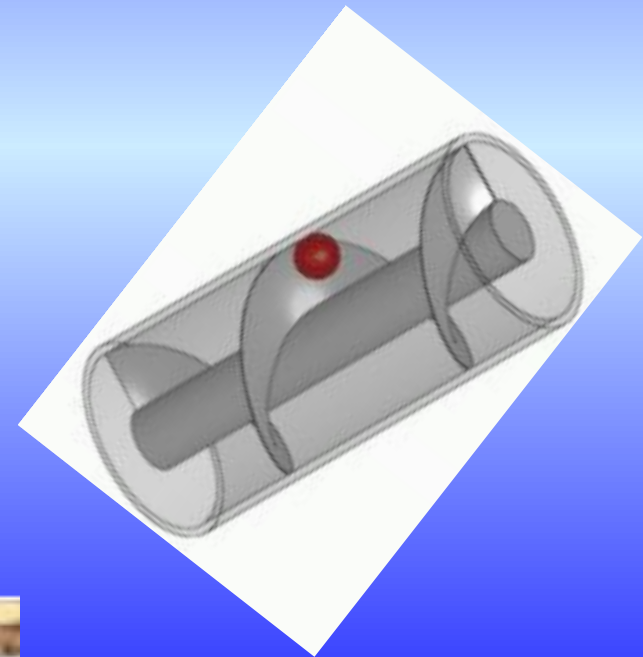
Он сумел оценить точность этого приближения:

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

Для доказательства он построил для круга вписанный и описанный 96-угольники и вычислил длины их сторон.

Архимедов винт

Архимед прославился многими механическими конструкциями. Изобретённый им бесконечный винт для вычерпывания воды перемещает воду по трубе на высоту до 4м. Он до сих пор применяется в Египте.

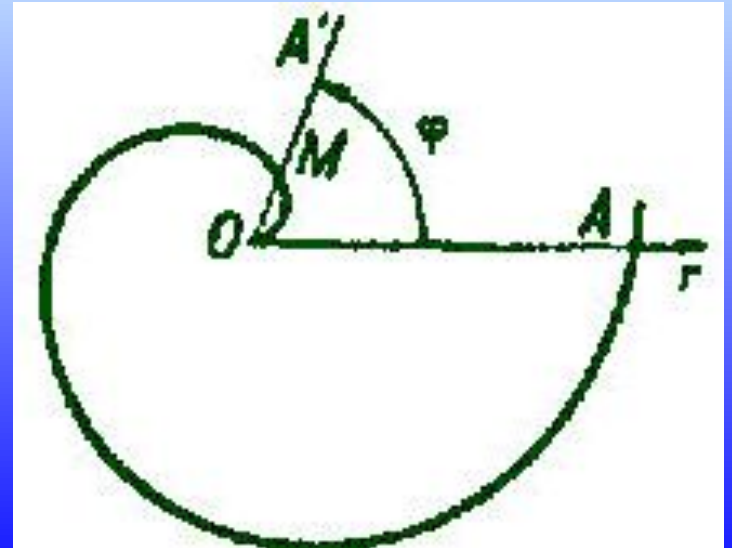


Архимедова спираль -

плоская кривая, траектория точки M , движущейся из точки O с постоянной скоростью по лучу, вращающемуся около полюса O с постоянной угловой скоростью.

Уравнение в полярных координатах:

$$r = a \cdot f, \text{ где } a - \text{постоянная.}$$



«Небесная сфера» Архимеда

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.

После гибели Архимеда планетарий был вывезен Марцеллом в Рим, где на протяжении нескольких веков вызывал восхищение

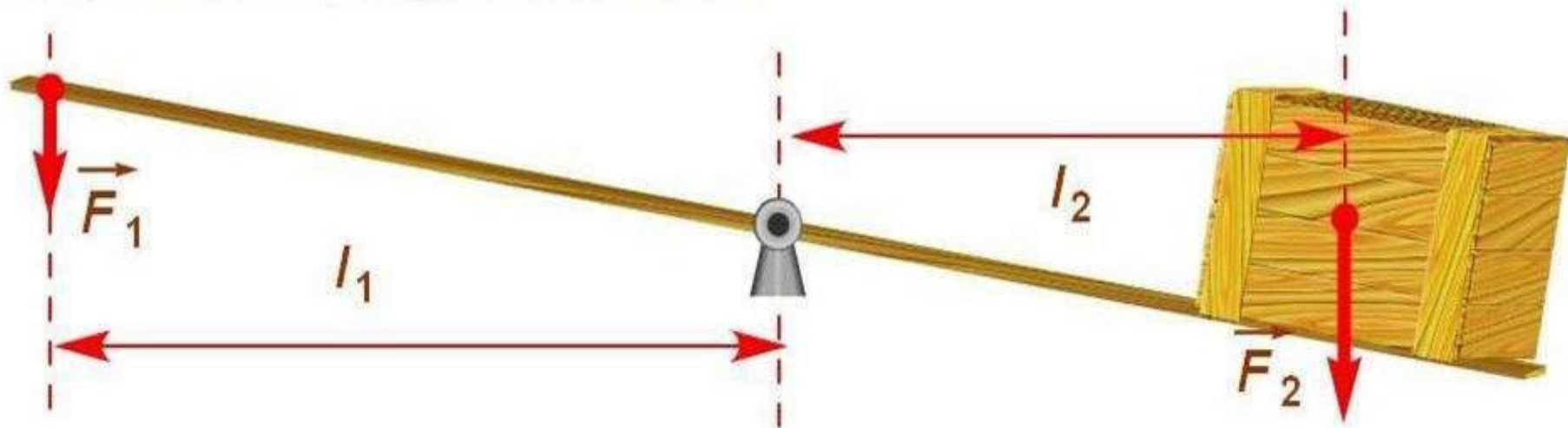


В трактате «О рычагах» Архимед установил ПРАВИЛО РАВНОВЕСИЯ РЫЧАГА

Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорционально плечам этих

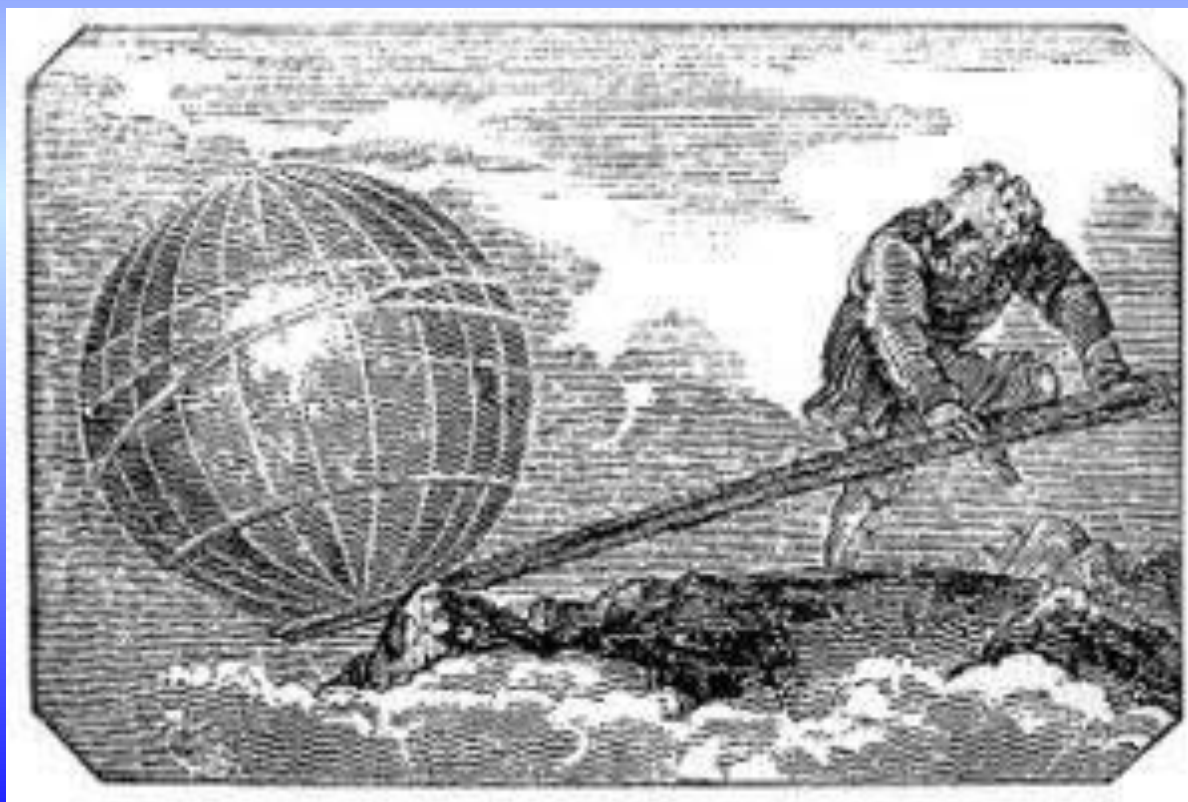
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

Плечи рычага – это кратчайшие расстояния между точкой опоры и линией действия сил.

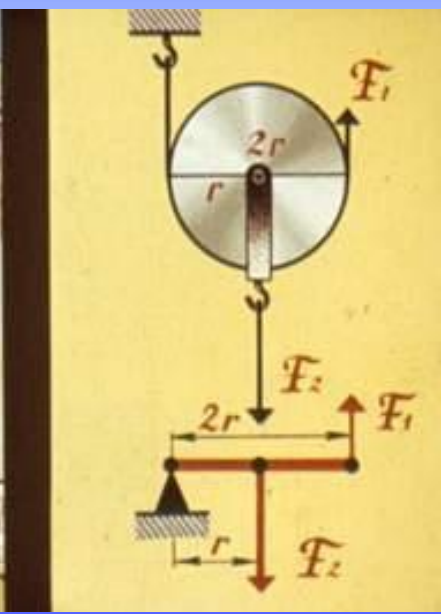
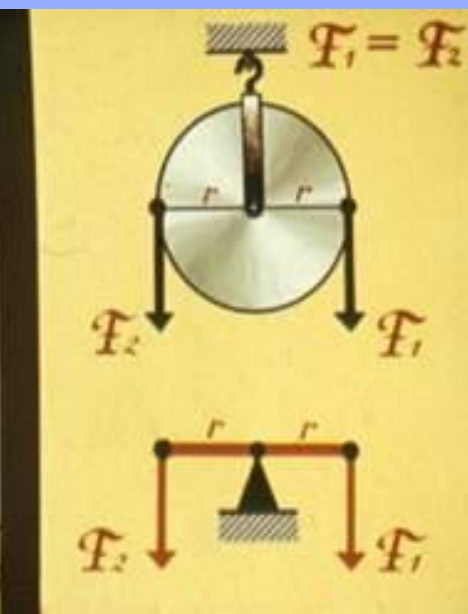


Открыл «золотое» правило механики: во сколько раз механизм дает выигрыш в силе, во столько же раз получается проигрыш в расстоянии

«Дайте мне точку опоры, и я переверну весь мир»



Архимед первый придумал
устройство блока,
изучил его механические свойства
и применил его на практике



Уже в 212 г. до н. э. с помощью крюков и захватов, соединенных с блоками, сиракузцы захватывали у римлян средства осады.

Сооружением военных машин и обороной города руководил Архимед.



До нас дошло 13 трактатов Архимеда

- Трактат **"О шаре и цилиндре"** установил, что соотношение их объемов равно $2/3$. Шар вписанный в цилиндр был выбит на его могиле.
- Сочинение **"О равновесии плоских фигур"** посвящена исследованию центра тяжести различных фигур.
- В трактате **"О коноидах и сфероидах"** Архимед рассматривает шар, эллипсоид, параболоид и гиперболоид вращения и их сегменты и определяет их объемы.
- В сочинении **"О спиралях"** исследует свойства кривой, получившей его имя и касательной к ней.
- В трактате **"Измерение круга"** Архимед предлагает метод определения числа Пи, который использовался до конца 17 в.
- В **"Псаммите"** ("Исчисление песчинок") Архимед предлагает систему счисления, позволявшую записывать сверхбольшие числа, что поражало воображение современников. «Сосчитал» их вплоть до 10^{64} .
- В **"Квадратуре параболы"** определяет площадь сегмента параболы сначала с помощью "механического" метода, а затем доказывает результаты геометрическим путем.
- Архимеду принадлежат **"Книга лемм"**, **"Стомахион"** и обнаруженные только в 20 в. **"Метод"** (или "Эфод") и **"Правильный семиугольник"**. В "Метод" Архимед описывает процесс открытия в математике, проводя четкое различие между своими механическими приемами и математическим доказательством.

Об Архимеде в стихах

И до нас за очень много лет
В трудный год родные Сиракузы
Защищал ученый Архимед.

Замыслом неведомым охвачен
Он не знал, что в городе враги,
И в раздумье на земле горячей
Выводил какие-то круги.

Он чертил задумчивый, не гордый,
Позабыв текущие дела,
— И внезапно непонятной хордой
Тень копья чертеж пересекла.

Но убийц спокойствием пугая,
Он, не унижаясь, не дрожа,
Руку протянул, оберегая
Не себя, а знаки чертежа.



***Один из крупных лунных кратеров
(82 километра в ширину) был назван
именем Архимеда***



Спасибо за внимание!