



# Великий математик: Архимед.

Архимед из Сиракуз

(287 г. до н.э. – 212 г. до н.э.)

Выполнили:

Капинос Виктория и

Васингина Анжелика

Студентки Гр. М-911

Проверила преподаватель:

Садкова С.С

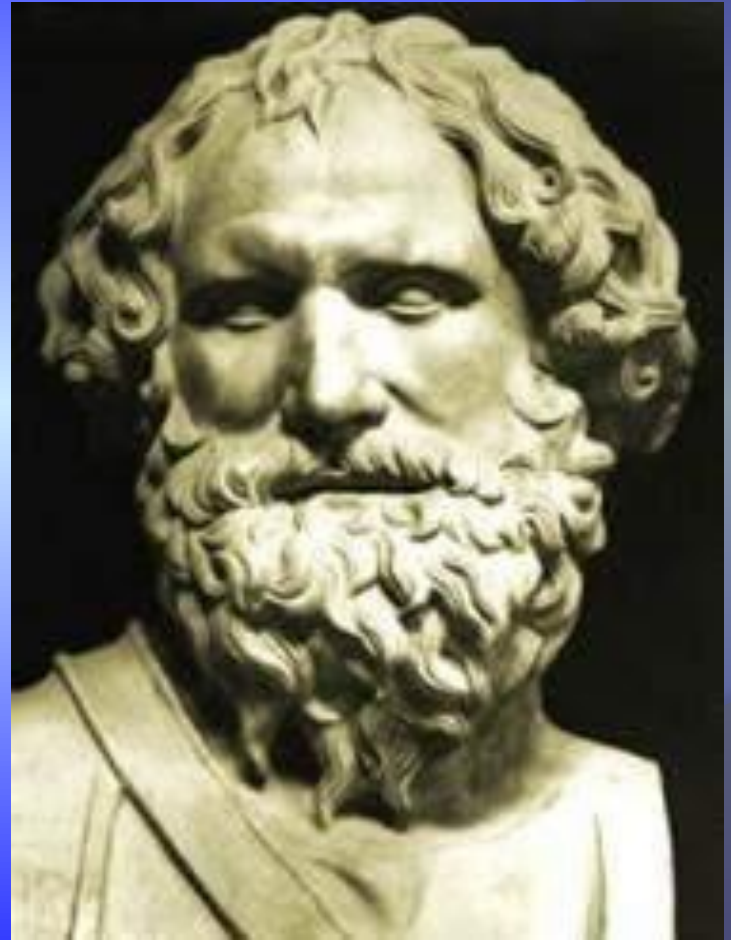
# Архимед

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



# Содержание:

1. Биография
2. Математические труды
3. Архимедов винт
4. Архимедова спираль
5. Небесная сфера» Архимеда
6. Правило равновесия рычага
7. Золотое правило механики
8. Устройство блока
9. Легенды
10. Заключение



# С чего все начиналось

**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.

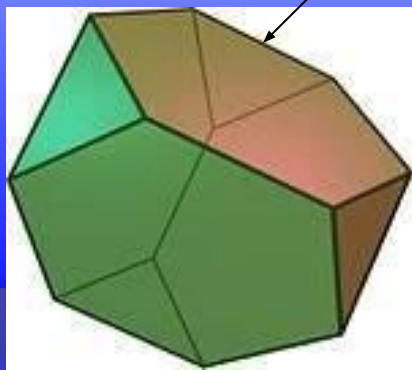


# Математические труды

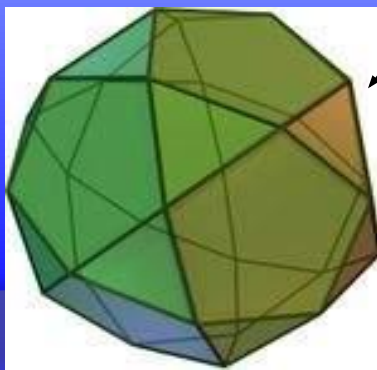
**Архимед** был замечательным механиком-практиком и теоретиком, но основным делом его жизни была математика. По словам Плутарха, Архимед был просто одержим ею. Он забывал о пище, совершенно не заботился о себе. Его работы относились почти ко всем областям математики того времени: ему принадлежат замечательные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

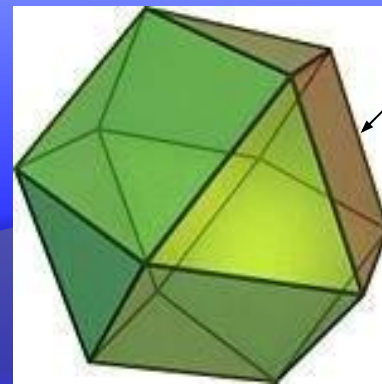
Усечённый тетраэдр



Курносый куб



Кубоктаэдр





# 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.

# 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.

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

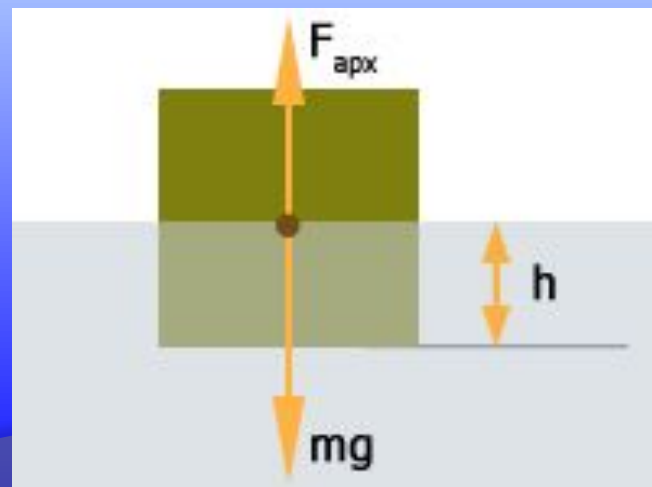
«**О равновесии плоских фигур**».

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.

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





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  $\pi$ : **«архимедово число»**.

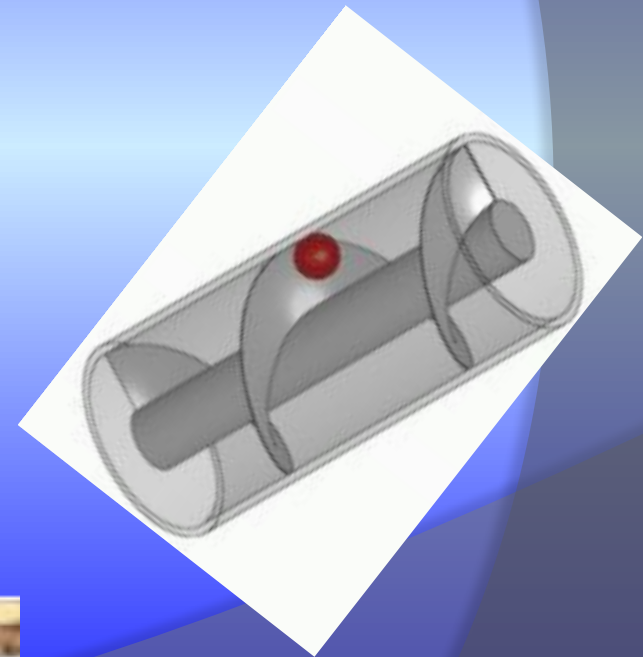
Он сумел оценить точность этого приближения:

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

Для доказательства он построил два 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.

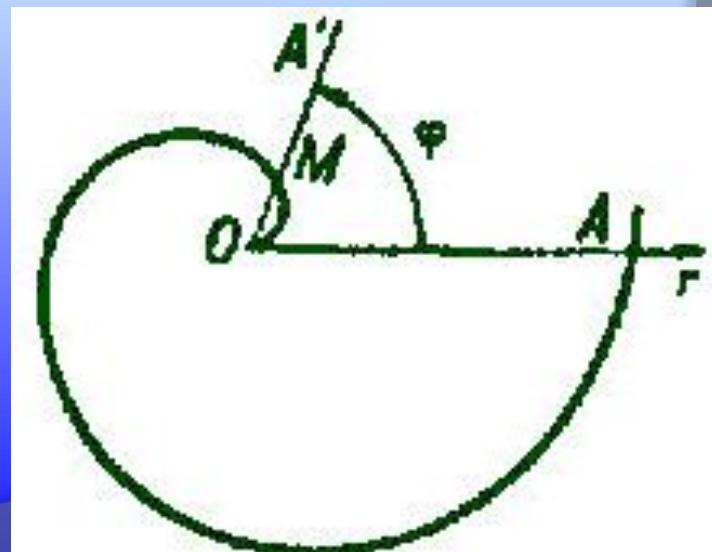


# Архимедова спираль -

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

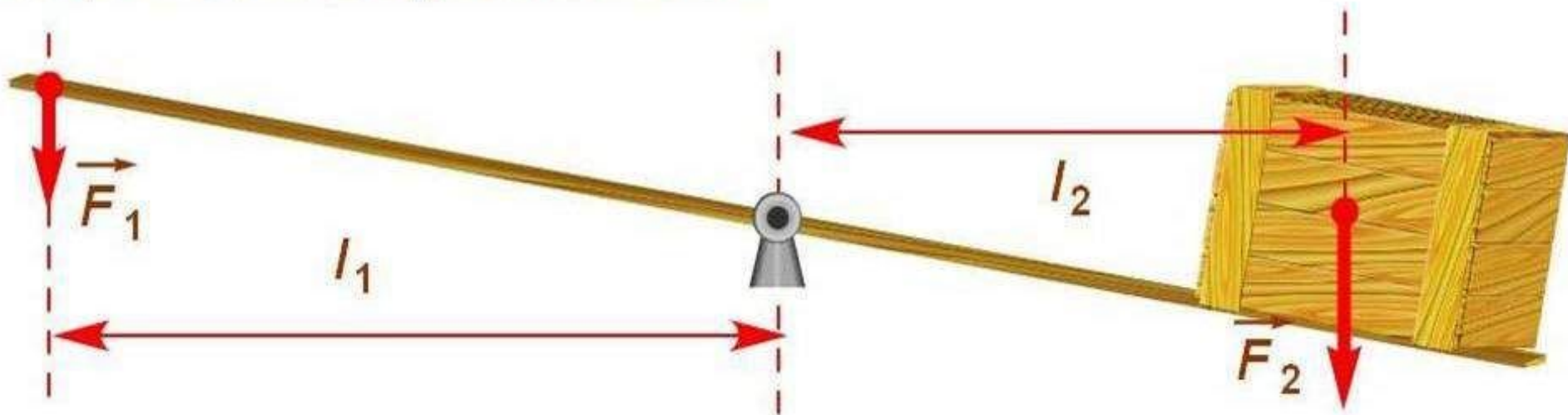


# В трактате «О рычагах» Архимед установил ПРАВИЛО РАВНОВЕСИЯ РЫЧАГА

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

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

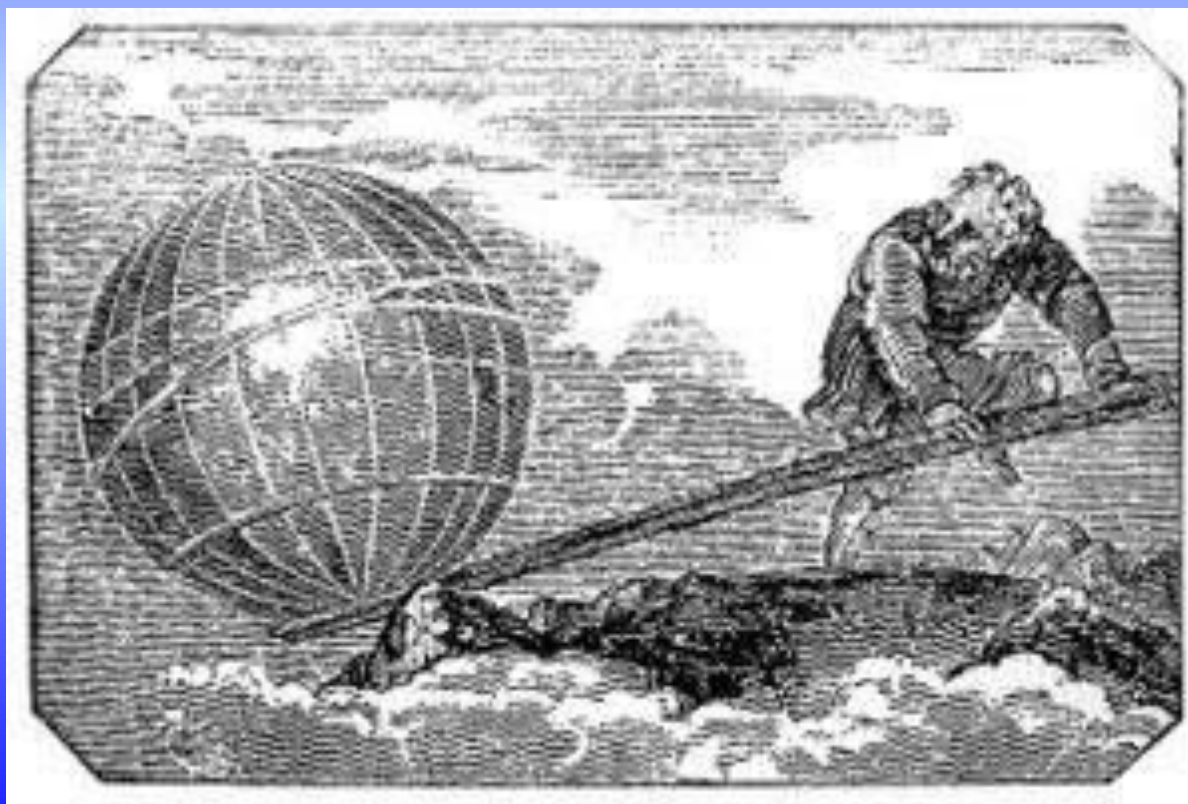
Плечи рычага – это кратчайшие расстояния между точкой опоры и линией действия сил.





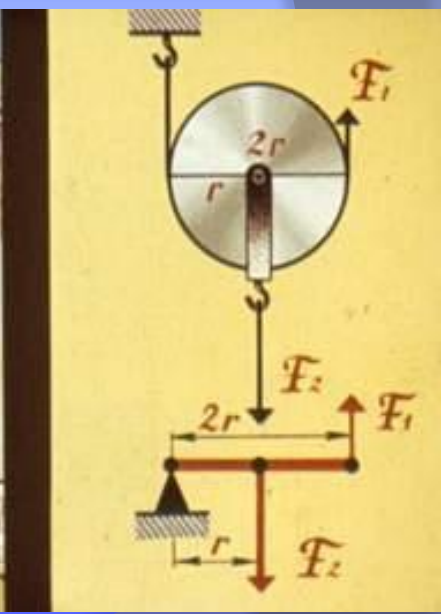
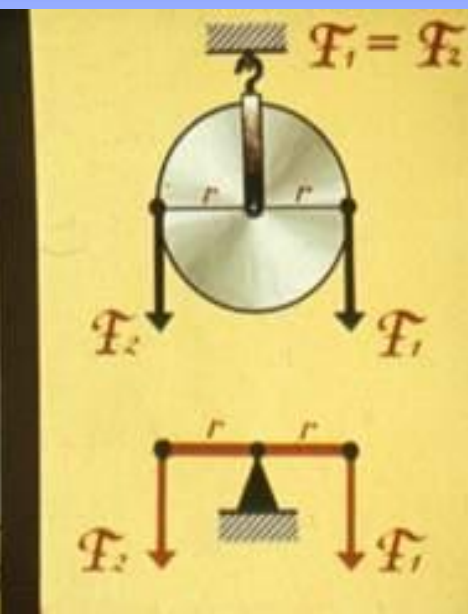
Открыл «золотое» правило механики: во сколько раз механизм дает выигрыш в силе, во столько же раз получается проигрыш в расстоянии

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



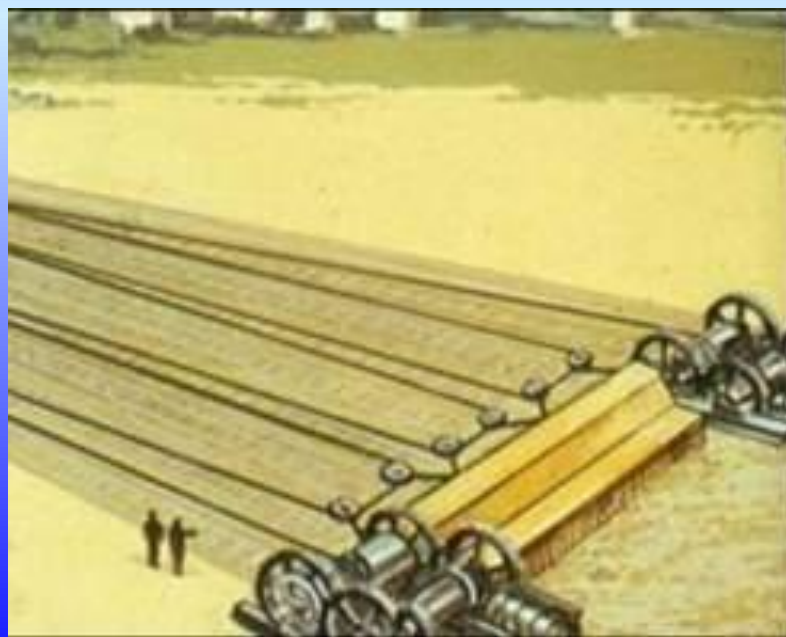


Архимед первый придумал  
устройство блока,  
изучил его механические свойства  
и применил его на практике



# 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.



# 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!



# 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.





**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.**

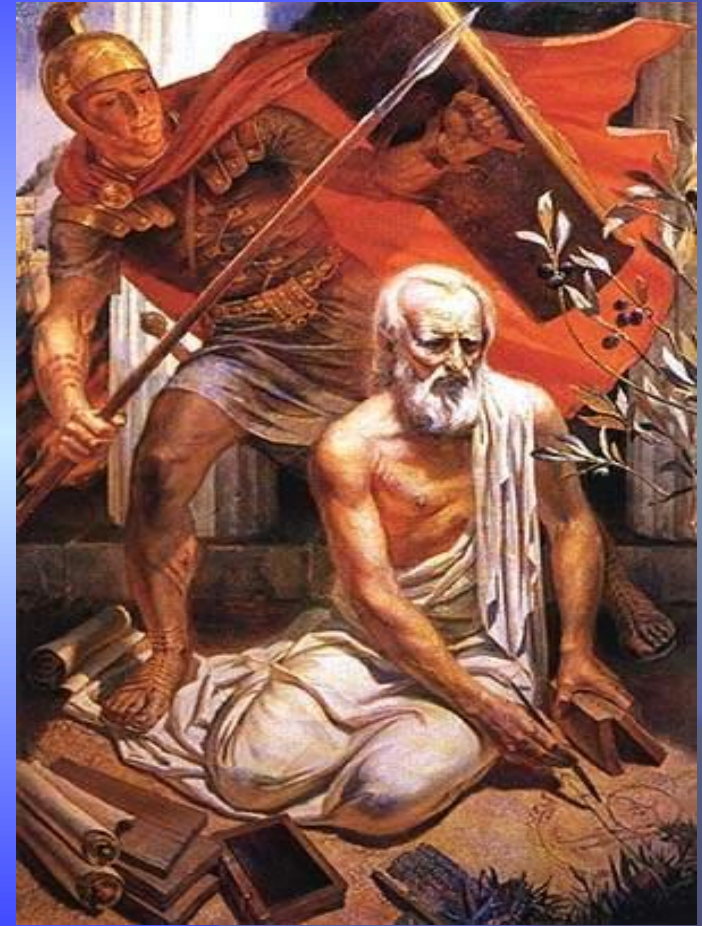


# Легенды о смерти

**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.**



# 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***





- Архимед вошел в историю как один из первых ученых, работавших на войну, и как первая жертва войны среди людей науки.

BRUNNEN  
BRUNNEN