



- **Цели урока:** используя полученные знания по геометрии, сформулировать у учащихся осознанное понимание явления «золотое сечение» на примере творчества «титанов Возрождения»
- **Задачи обучения:** сформулировать понятие «золотое сечение», показать, как скульпторы и живописцы использовали эту пропорцию при создании своих шедевров.
- **Задачи развития:** продолжить развитие у учащихся основных приёмов мышления : умение анализировать, сравнивать, систематизировать.
- **Задачи воспитания:** продолжить работу по формированию межпредметного мировоззрения.

# Золотое

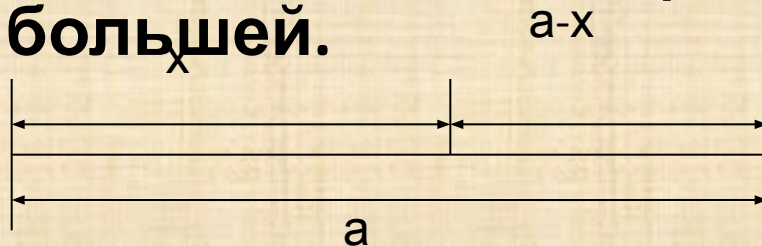
## сечение

- «Геометрия обладает двумя великими сокровищами - это теорема Пифагора и золотым сечением, и если первое из них можно сравнить с мерой золота, то второе – с драгоценным камнем.»

*Иоганн*

*Кеплер.*

- Деление отрезка в среднем и крайнем отношении называют **золотым сечением**. В истории утвердилось ещё одно название – **«золотая пропорция»**.
- «Золотое сечение»-это такое деление целого на две неравные части, при котором большая часть относится к целому, как меньшая к большей.



$$\frac{x}{a} = \frac{a-x}{x}$$

$$x \approx 0,62 a$$

- Части золотого сечения составляют приблизительно **62% и 38%**
- Число золотой пропорции-**0,618**



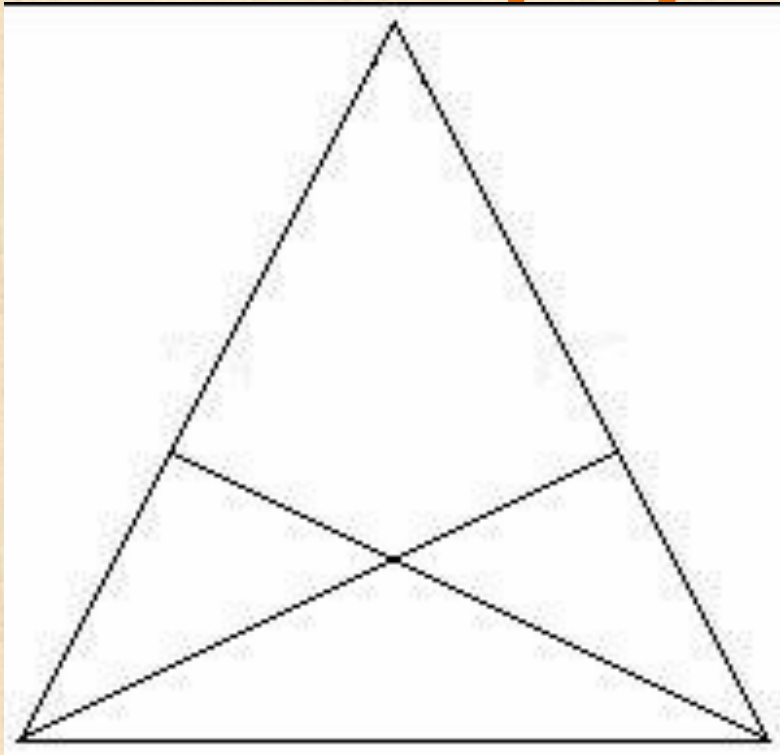
# Геометрическое изображение золотой пропорции.

Практическое знакомство с золотым сечением начинают с деления отрезка прямой в золотой пропорции с помощью циркуля и линейки.



Деление отрезка по золотому сечению.  
 $BC = 1/2 AB$ ;  $CD = BC$

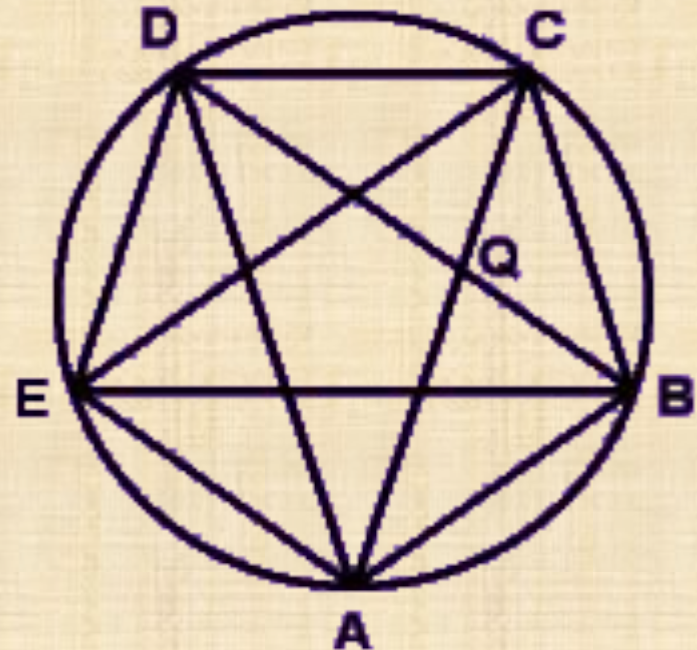
# Золотой треугольник - это равнобедренный треугольник



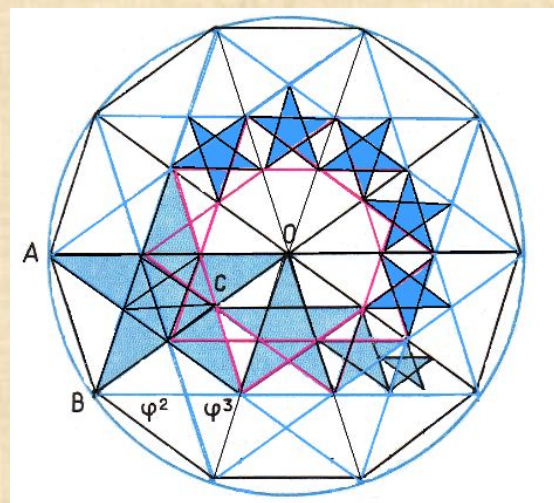
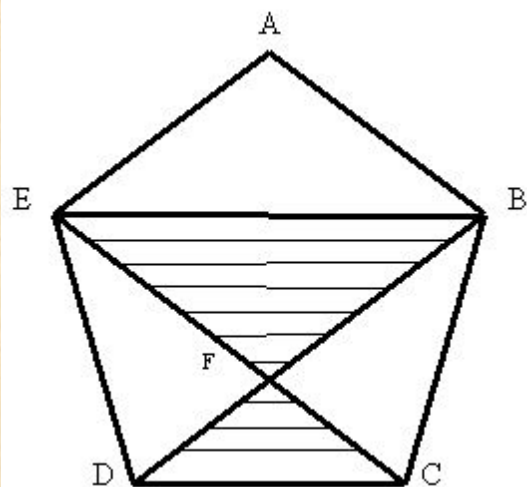
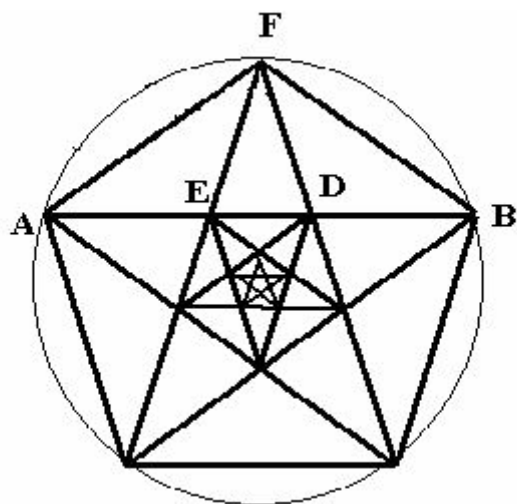
- Одно из замечательных свойств такого треугольника в том, что длина биссектрис углов при его основании равна длине самого основания.

# Золотой пятиугольник - пентаграмма

- Все диагонали пятиугольника делят друг друга на отрезки, связанные между собой золотой пропорцией.



**Пифагорейцы приписывали числам различные свойства. Так, четные числа они называли женскими, нечетные (кроме 1) – мужскими. Число 5 – как сумма первого женского числа (2) и первого мужского (3) – считалось символом любви. Отсюда такое внимание к пентаграмме, имеющей 5 углов.**





# Пифагор

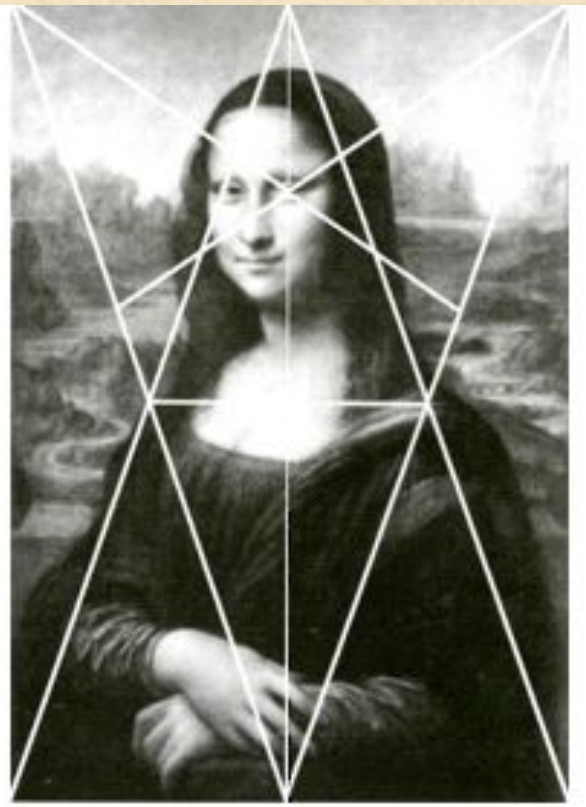
ок. 570 г — ок. 500 г до н.



э.

**Пентаграмма - столь редкое обилие математических свойств в одной геометрической фигуре. Поэтому неудивительно, что именно пентаграмма была выбрана пифагорейцами в качестве символа жизни и здоровья, а так же**

- **Пусть никто, не будучи математиком, не дерзнёт читать мои труды»**
- **Леонардо да Винчи**



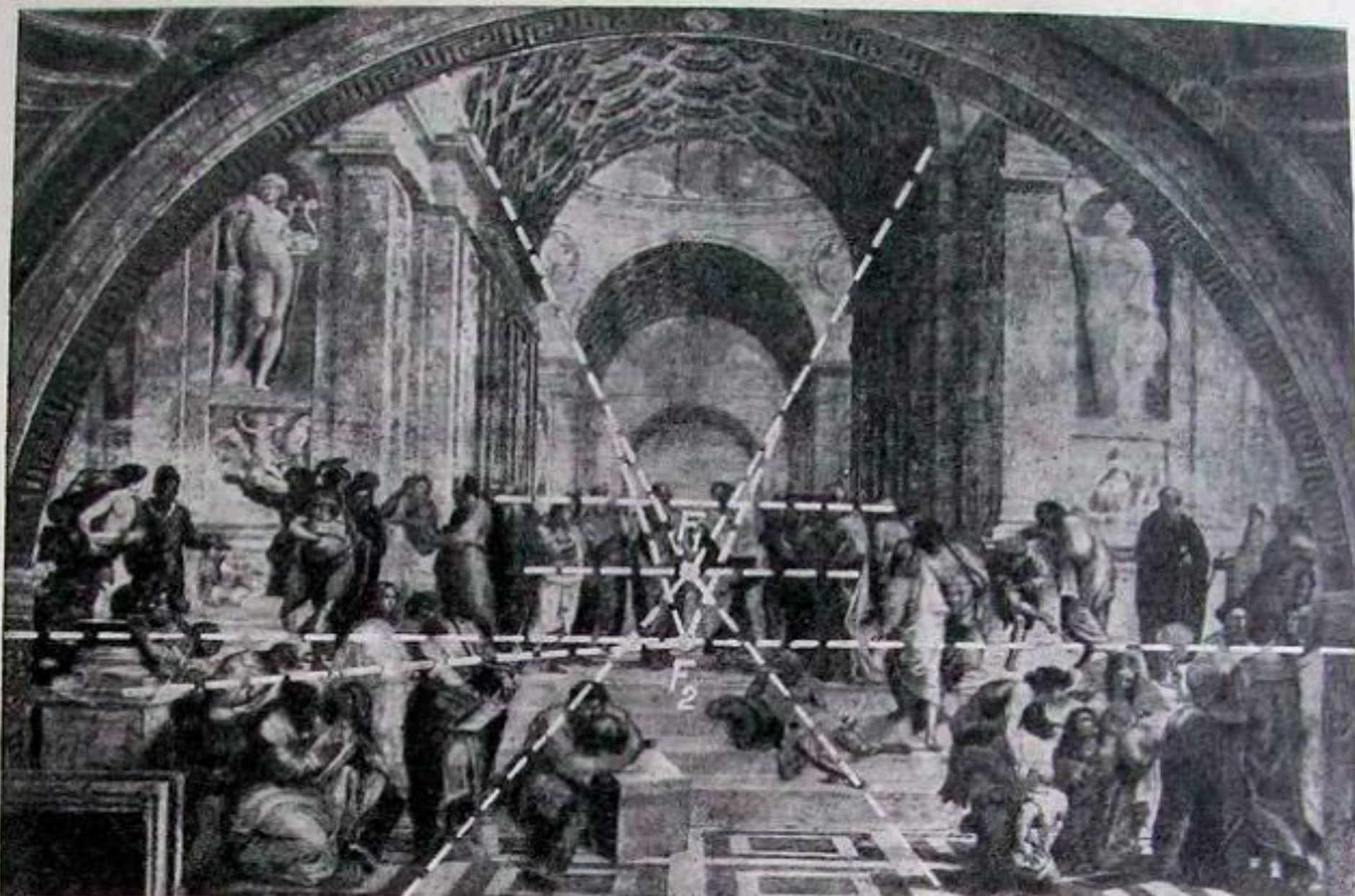
Портрет Моны Лизы (Джоконды) долгие годы привлекает внимание исследователей, которые обнаружили, что композиция рисунка основана на золотых треугольниках, являющихся частями правильного звездчатого пятиугольника.



- «Афинская школа» фреска Рафаэль Санти







# Числа Фибоначчи

С Золотой пропорцией тесно связан ряд чисел Фибоначчи.

**1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89 и т.д.**

Если взять калькулятор и разделить каждое из них на предыдущее, то получится:

$$1:1=1;$$

$$2:1=2;$$

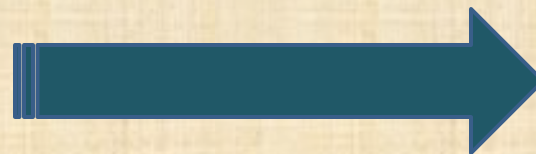
$$3:2=1,5;$$

$$5:3=1,666666;$$

$$8:5=1,6;$$

$$13:8=1,625;$$

$$21:13=1,615384;...$$



**1,618**



# Леонардо из Пизы (Фибоначчи).

1180? – 1250?

Леонардо Фибоначчи, итальянский купец и математик, родился в городе Пизе в 1180 году. Считается, что Фибоначчи – это его прозвище, которое означает «сын доброй природы». Его алгебра — одна из первых появившихся в Европе.



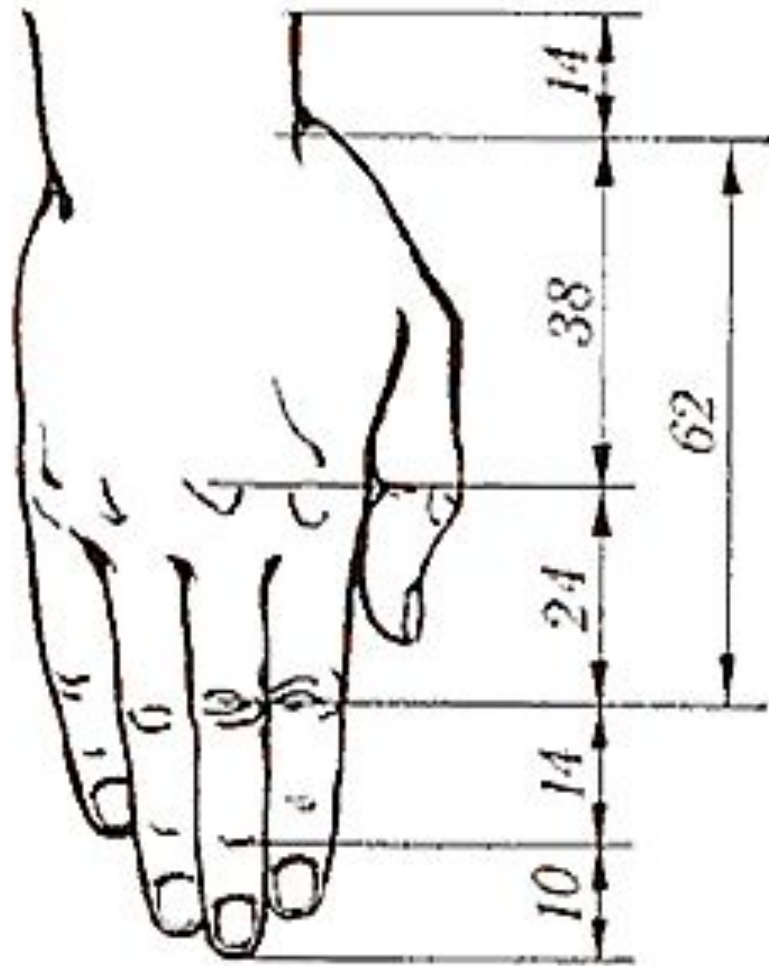
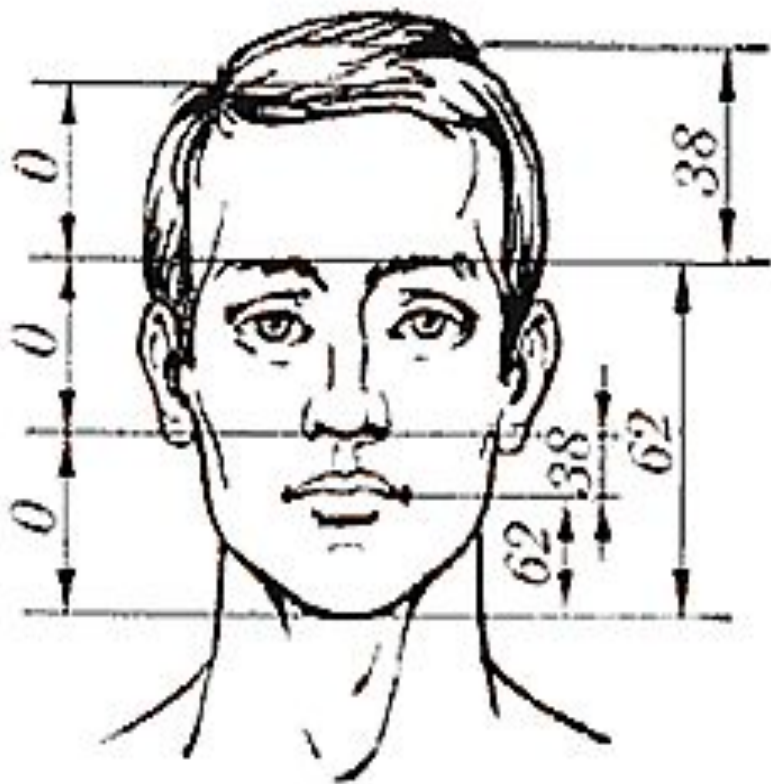
Leonardo Fibonacci  
(dall'opera *I benefattori dell'umanità*; vol. VI, Firenze, Ducci, 1850)

**1 : 1.618 (approx!)**



Измерения нескольких тысяч человеческих тел позволили обнаружить, что для взрослых мужчин это отношение равно  $= 1,625$ , а для взрослых женщин оно составляет  $= 1,6$ .





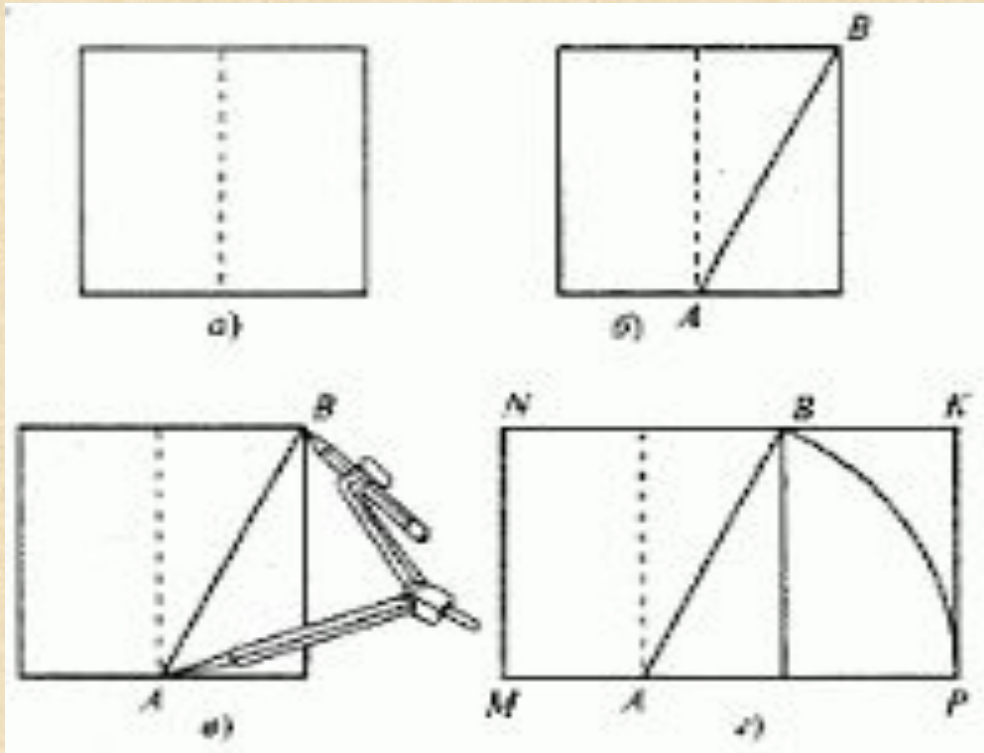
Так что пропорции мужчин ближе к «золотому сечению», чем пропорции женщин. Было проведено большое число измерений на помещенных в журналах крупных портретах мужчин и женщин, на многих из них указанные отношения представляют «золотое сечение».



Пропорции «золотого сечения» создают впечатление гармонии красоты, поэтому скульпторы использовали их в своих произведениях.

Гений Микеланджело – в его абсолютном понимании человеческого тела и пропорций его воспроизведения.

# Золотой прямоугольник



«Золотым» называется прямоугольник, стороны которого находятся в отношении 1.618 к 1. Вспомнив последовательность Фибоначчи, можно сказать, что стороны прямоугольников могут относиться



# Задача

- Прямоугольник называется «золотым», если в нем отношение большей стороны к меньшей равно золотой пропорции.
- Найдите большую сторону «золотого» прямоугольника, если меньшая равна 5 метрам.
- Варианты ответов:
  - 8,090
  - 9,618
  - 10,298





# Решение

$$5 \cdot 0,618 = 8,090$$

Ответ: 8,090



# Архиме

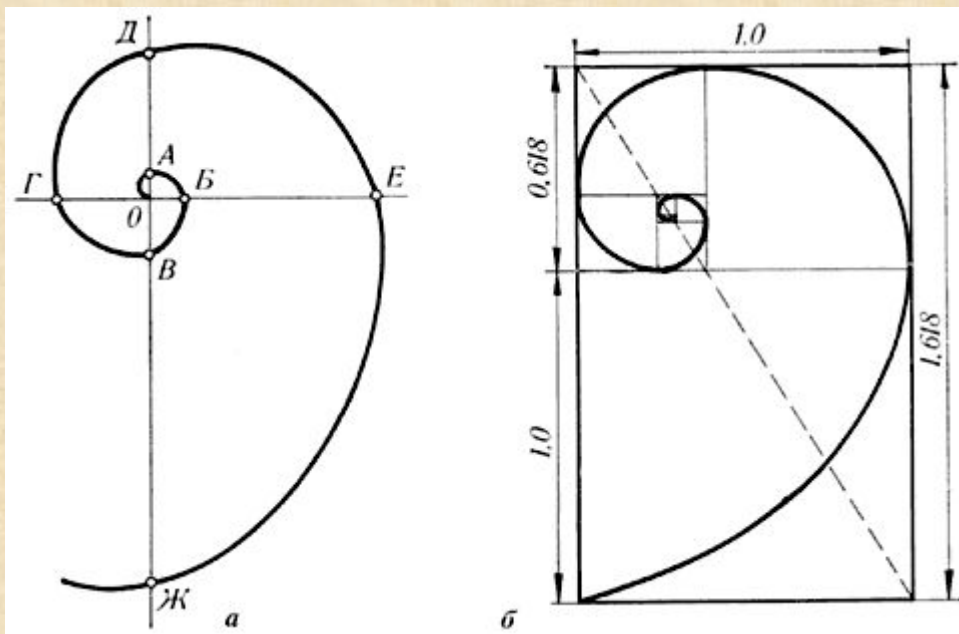
Д  
ок. 287 -212 до н.э.



**«Спираль Архимеда», названа в честь известного всем древнегреческого ученого Он первым заинтересовался ей, изучал и вывел уравнение этой спирали. Она часто встречается в созданиях природы и в изобретениях человека. В гидротехнике по золотой спирали изгибают трубу, подводящую поток воды к лопастям турбины. Благодаря этому напор воды используется с наибольшей**

# Золотое сечение в природе

## Золотое сечение в спирали Архимеда.





- Раковина закручена по спирали. Если ее развернуть, то получится длина, немного уступающая длине змеи. Небольшая десятисантиметровая раковина имеет спираль длиной 35 см. Спирали очень распространены в



# Лука Пачоли

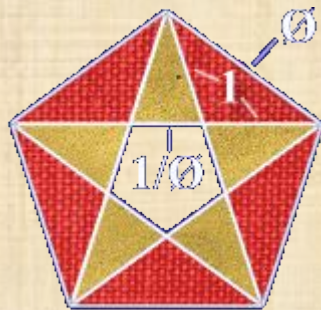
## 1445 – 1517

Лука Пачоли внес значительный вклад в изучение золотого сечения. Главным его трудом в этой области стала книга «Божественная пропорция».

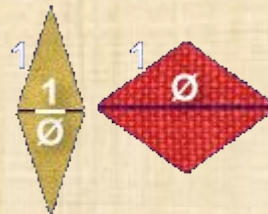




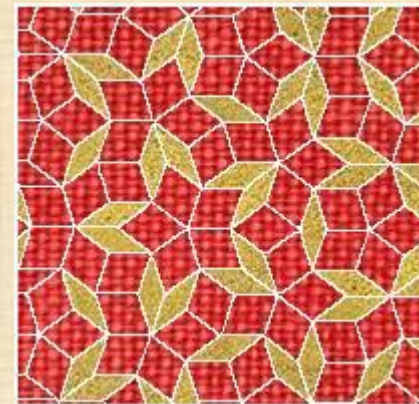
# Проблема паркета



Правильный  
пятиугольник  
или пентагон



«Золотые»  
ромбы



Плитки Пенроуза