

# Геометрия и искусство

Природа формулирует свои законы  
языком математики.

Г. Галилей.

Вопрос о предпосылках прекрасного, о роли математики в искусстве волновал еще древних греков, причем свой интерес они унаследовали от предшествующих цивилизаций. В наше время геометрия – необходимый элемент общего образования и культуры, представляет большой исторический интерес, имеет серьезное практическое применение и обладает внутренней

# Необходимость возникновения геометрии

Геометрия возникла в результате практической деятельности людей: нужно было сооружать жилища, храмы, проводить дороги, оросительные каналы, устанавливать границы земельных участков и определять их размеры. Важную роль играли и эстетические потребности людей: желание украсить свои жилища и одежду, рисовать картины окружающей жизни.



# Что такое геометрия?

В геометрии изучаются формы, размеры, взаимное расположение предметов независимо от их других свойств: массы, цвета...

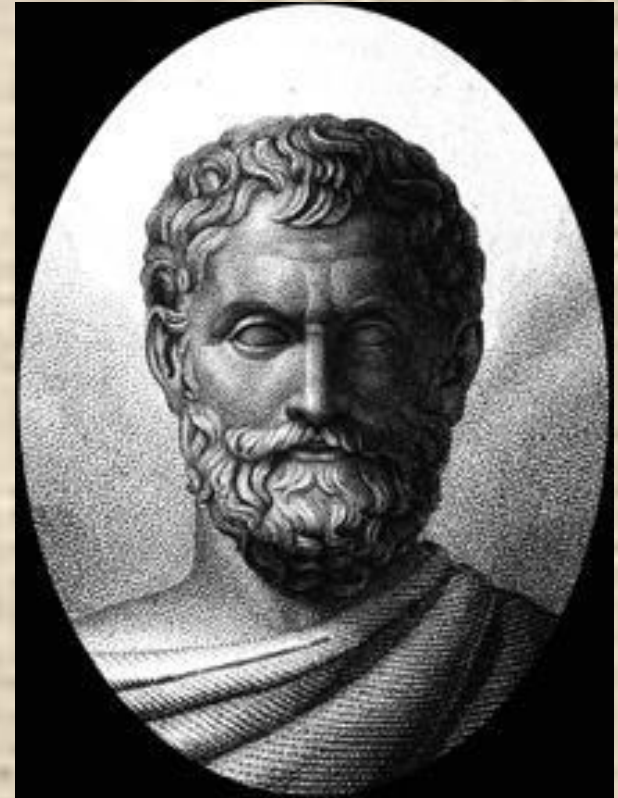
Геометрия не только дает представление о фигурах, их свойствах, взаимном расположении, но и учит рассуждать, ставить вопросы, анализировать, делать выводы, т.е. логически мыслить.

За несколько столетий до нашей эры в Вавилоне, Китае и Греции уже существовали начальные геометрические знания, которые добывались опытным путём.



Первым, кто начал получать новые геометрические факты при помощи рассуждений (доказательств), был древнегреческий математик [Фалес](#) (VI век до нашей эры). Он измерил высоту египетской пирамиды.

# Фалес





# Евклид

Наибольшее влияние на всё последующее развитие геометрии оказали труды греческого учёного [Евклида](#), жившего в Александрии в III веке до нашей эры. Из дошедших до нас сочинений Евклида наиболее знамениты «Начала».



# Пифагор

Пифагор и его ученики первыми стали изучать геометрию систематически - как теоретическое учение о свойствах абстрактных геометрических фигур, а не как сборник прикладных рецептов по землемерию. Важнейшей научной заслугой Пифагора считается систематическое введение доказательства в математику, и, прежде всего, в геометрию.





# Симметрия

Мир наш исполнен симметрии. С древнейших времен с ней связаны наши представления о красоте. Наверное, этим объясняется непреходящий интерес человека к удивительным символам симметрии, привлекавшим внимание множества выдающихся мыслителей, от Платона и Евклида до Эйлера и Коши.

# **Золотое сечение - божественная мера красоты.**

*«В геометрии существуют два сокровища: теорема Пифагора и деление отрезка в крайнем и среднем отношении.»*

*Первое можно сравнить с ценностью золота, второе можно назвать драгоценным камнем»*

# Ряд Фибоначчи

С историей золотого сечения связано имя итальянского математика Леонардо Фибоначчи. Ряд чисел **0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55** и т.д. известен как ряд Фибоначчи. **Каждый член последовательности, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих, а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления.**

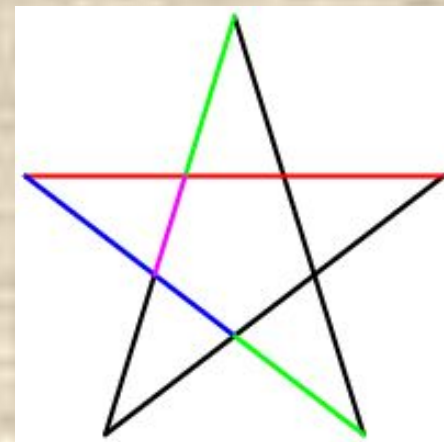
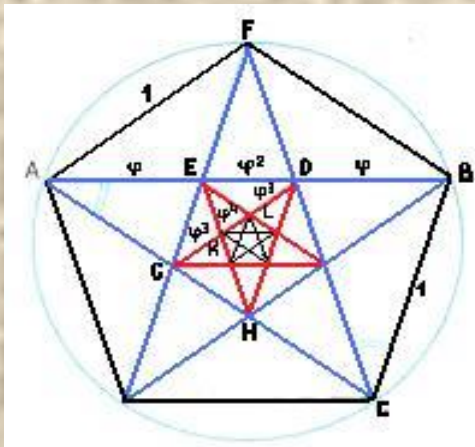


Все исследователи золотого деления в растительном и в животном мире, искусстве, неизменно приходили к ряду Фибоначчи как арифметическому выражению закона золотого деления.



# Пентаграмма

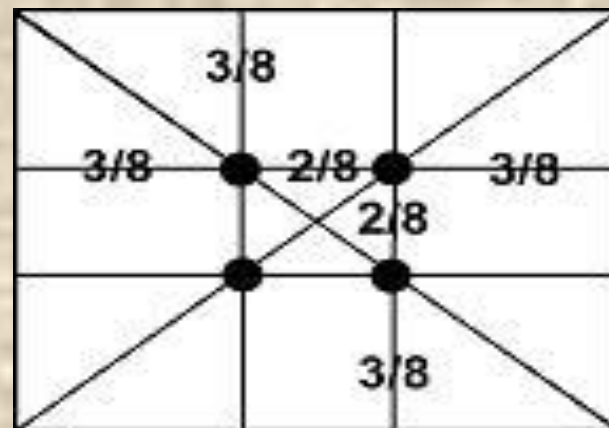
Замечательный пример “золотого сечения” представляет собой правильный пятиугольник – выпуклый и звездчатый, который называется пентаграммой. Пифагорейцы выбрали пятиконечную звезду в качестве талисмана, она считалась символом здоровья и опознавательным знаком.



# Золотое сечение в живописи и фотографии



- На живописном полотне существуют **четыре точки повышенного внимания**.
- Зрительные центры расположены на расстоянии  $3/8$  и  $5/8$  от краев любой картины и фотографии.

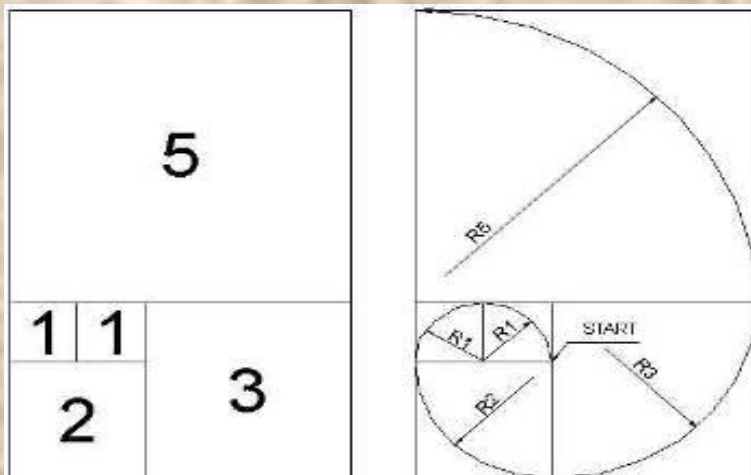




# Золотая спираль

Вопрос: Что общего в расположении, лепестков розы, раковин моллюсков, рогов млекопитающих, подсолнуха, далеких космических галактик?

Ответ: в основе их структуры лежит золотая (логарифмическая) спираль. Эта спираль вписывается в золотой прямоугольник (отношение длины и ширины которого равно числу  $\Phi$ ). Последовательно отрезая от него квадраты и вписывая в каждый из них по четверти окружности, мы и получим золотую спираль





# Золотая спираль



Рога животных растут по



Спиралевидную форму имеют большинство раковин

# «Золотая Пропорция» - главный эстетический принцип эпохи Средневековья

Эпоха Возрождения ассоциируется с именами таких «титанов», как Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль, Николай Коперник, Альберт Дюрер, Лука Пачоли.

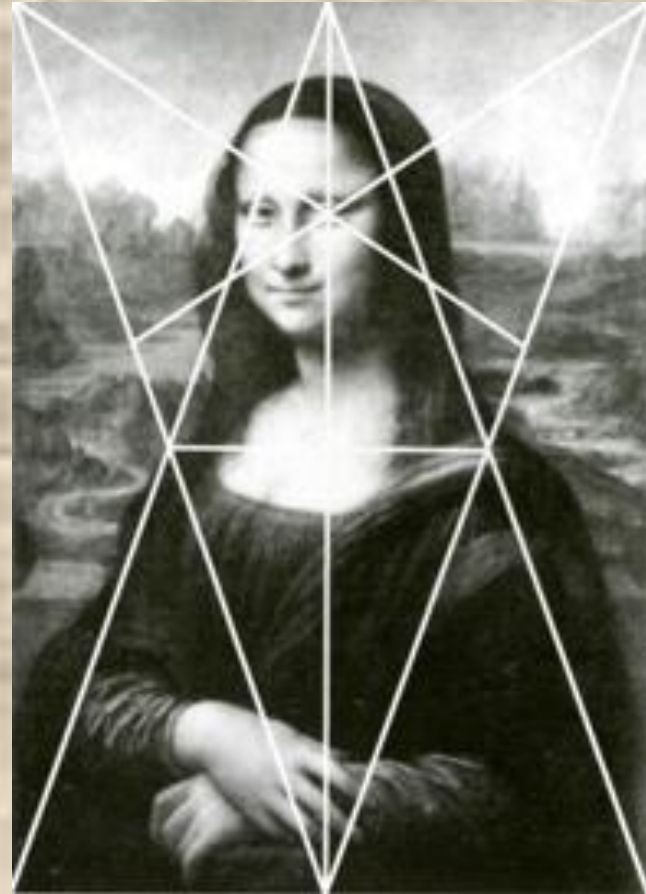
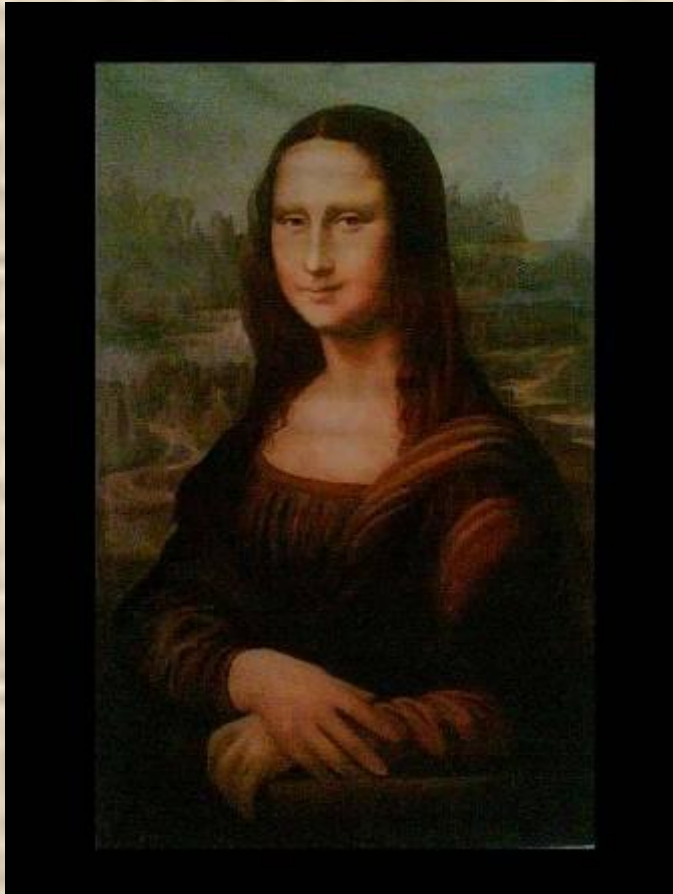
Имеется много авторитетных свидетельств о том, что именно **Леонардо да Винчи(1452-1519)** был одним из первых, кто ввел сам термин «**Золотое Сечение**».

Доказано, что во многих своих произведениях Леонардо да Винчи использовал пропорции золотого сечения, в частности, в своей всемирно известной фреске «**Тайная вечеря**» и непревзойденной «**Джоконде**».





## Золотое сечение в картине Леонардо да Винчи «Джоконда»

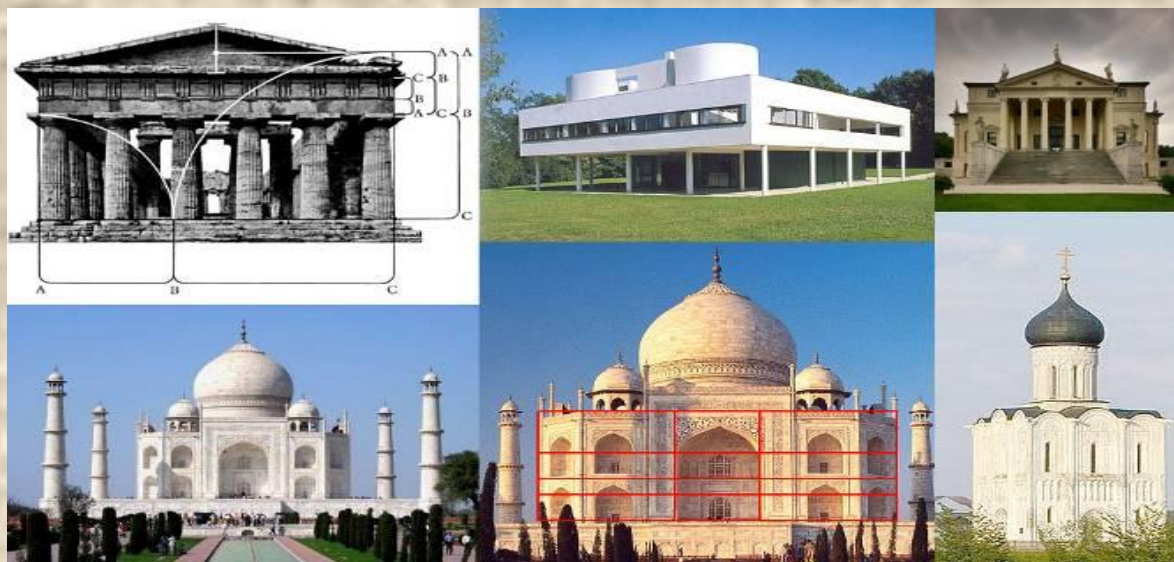


*Портрет Моны Лизы привлекает тем, что композиция рисунка построена на «золотых треугольниках (точнее на треугольниках, являющихся кусками правильного звездчатого пятиугольника).*

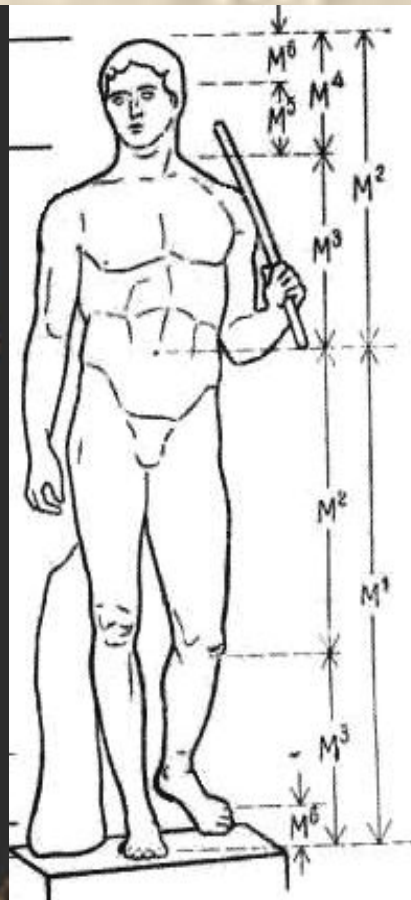


# Золотое сечение в искусстве Архитектура

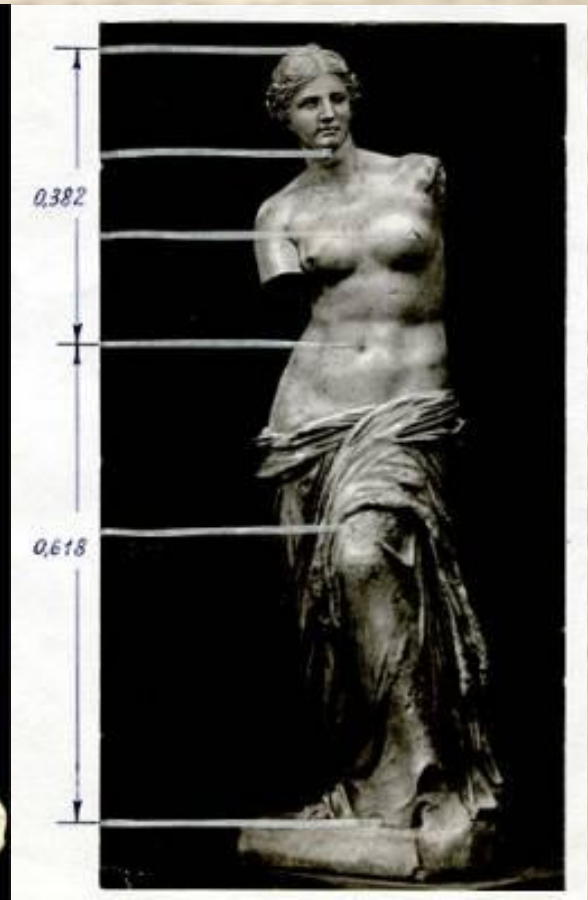
Золотое сечение пронизывает всю историю искусства: пирамиды Хеопса, знаменитый греческий храм Парфенон, большинство греческих скульптур памятников, непревзойденная Джоконда Леонарда да Винчи, картины Рафаэля, Шишкина, этюды Шопена, музыка Бетховена, Чайковского, стихи Пушкина ...



# Золотое сечение в скульптуре

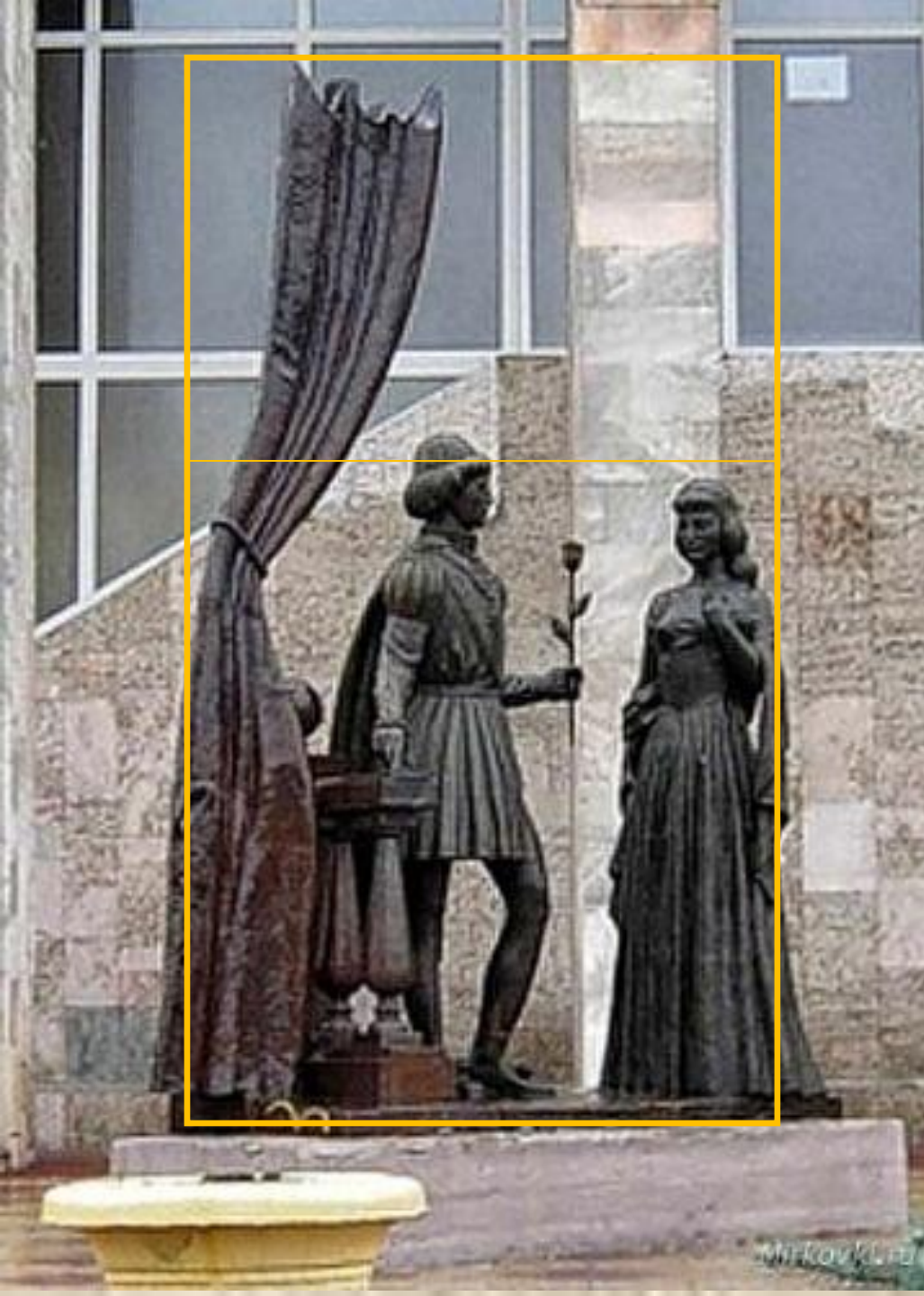


Дорифор Поликлета



Венера Милосская

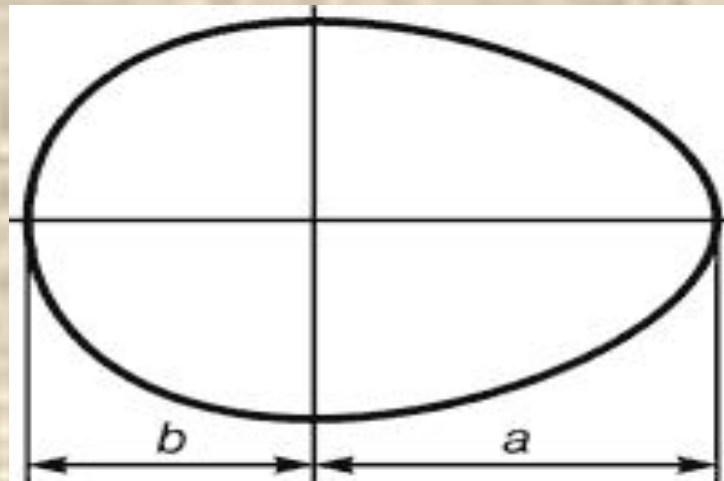




- Скульптура «Ромео и Джульетта» также вписывается в золотой прямоугольник

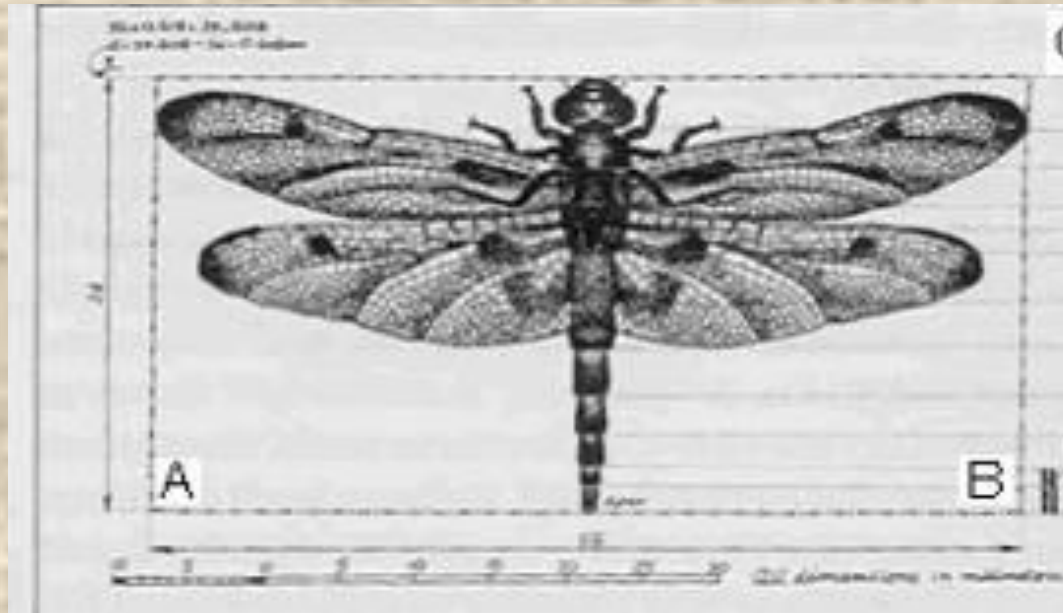
# Пропорции золотого сечения в природе

Форма птичьих яиц описывается золотым сечением. Сегодня уже установлено, что при такой конфигурации прочностные характеристики оболочки оказываются наиболее высокими.





Совершенная форма тела стрекозы создана по законам золотого сечения: отношение длины хвоста и корпуса равно отношению общей длины к длине хвоста.



# Золотое сечение в поэзии



- Примеры из поэзии бесчисленны. Исследователи особенно выделяют гений А.С. Пушкина.
- Наиболее часто встречающиеся размеры его стихов явно тяготеют к числам 5, 8, 13, 21, 34, размер близок к числам ряда Фибоначчи. На эти строки приходятся смысловые максимумы стихотворений.



# "Не дорого ценю я громкие права..."

- *Не дорого ценю я громкие права,  
От коих не одна кружится голова.  
Я не ропщу о том, что отказали боги  
Мне в сладкой участи оспаривать налоги  
Или мешать царям друг с другом воевать;  
И мало горя мне, свободно ли печать  
Морочит олухов, иль чуткая цензура  
В журнальных замыслах стесняет балагура.  
Все это, видите ль, слова, слова, слова.  
Иные, лучшие, мне дороги права:  
Иная, лучшая, потребна мне свобода:  
Зависеть от царя, зависеть от народа -  
Не все ли нам равно? Бог с ними.  
Никому  
Отчета не давать, себе лишь самому  
Служить и угождать; для власти, для ливреи  
Не гнуть ни совести, ни помыслов, ни шеи;  
По прихоти своей скитаться здесь и там,  
Дивясь божественным природы красотам,  
И пред созданиями искусств и вдохновенья  
Трепеща радостно в восторгах умиленья,  
Вот счастье! Вот права ...*
- Это одно из последних стихотворений А.С. Пушкина. Оно состоит из 21 строки и в нем выделяется две смысловые части: в 13 и 8 строк.
- Первая часть этого стиха по смысловому содержанию делится на 8 и 5 строк, то есть все стихотворение построено по законам золотой пропорции.