

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...

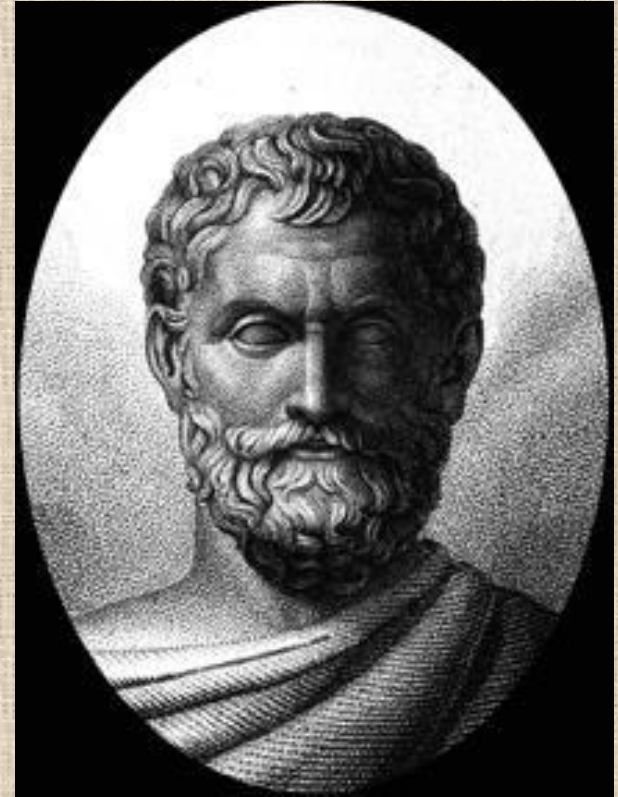
Геометрия не только дает представление о фигурах, их свойствах, взаимном расположении, но и учит рассуждать, ставить вопросы, анализировать, делать выводы, т.е. логически мыслить.

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



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».

Евклид



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

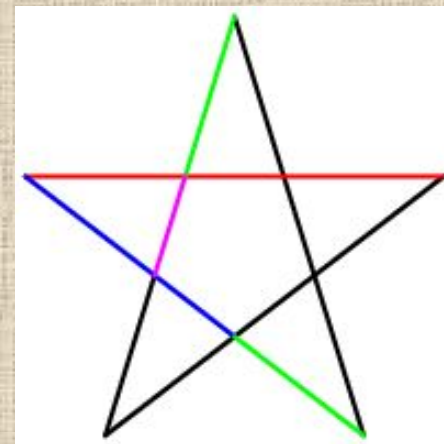
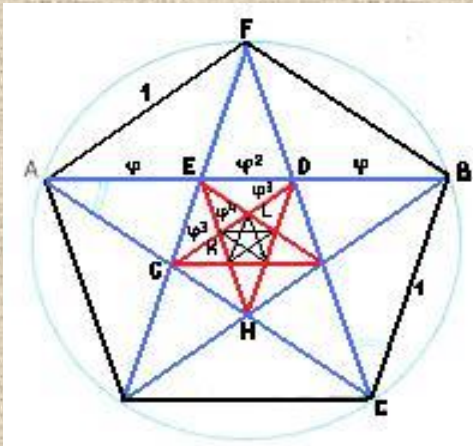
С историей золотого сечения связано имя итальянского математика Леонардо Фибоначчи. Ряд чисел **0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55** и т.д. известен как ряд Фибоначчи. **Каждый член последовательности, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих, а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению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

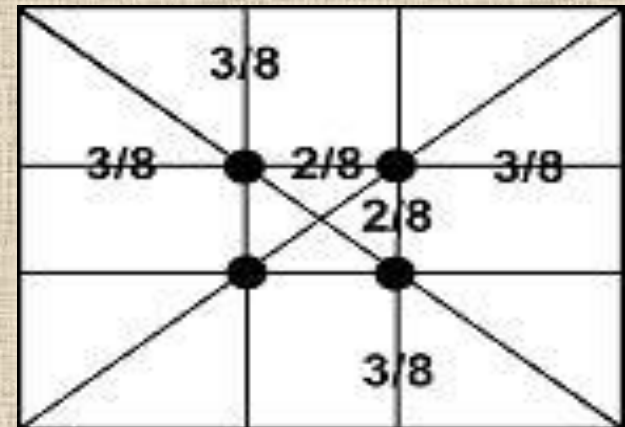
Замечательный пример “золотого сечения” представляет собой правильный пятиугольник – выпуклый и звездчатый, который называется пентаграммой. Пифагорейцы выбрали пятиконечную звезду в качестве талисмана, она считалась символом здоровья и опознавательным знаком.



Золотое сечение в живописи и фотографии



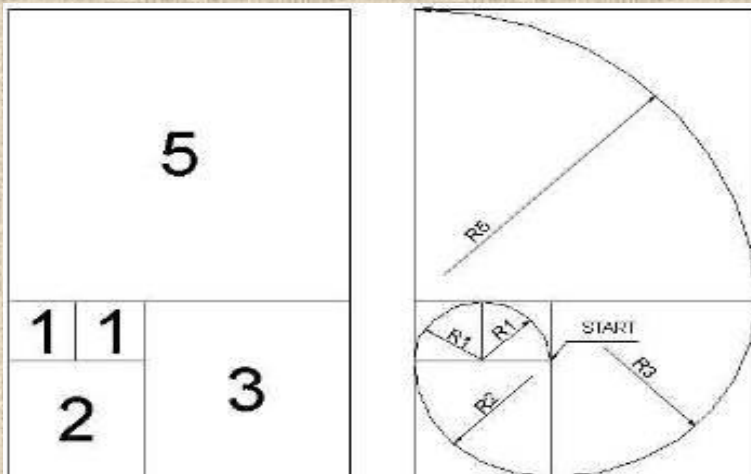
- На живописном полотне существуют **четыре точки повышенного внимания**.
- Зрительные центры расположены на расстоянии $3/8$ и $5/8$ от краев любой картины и фотографии.



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 Φ). 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

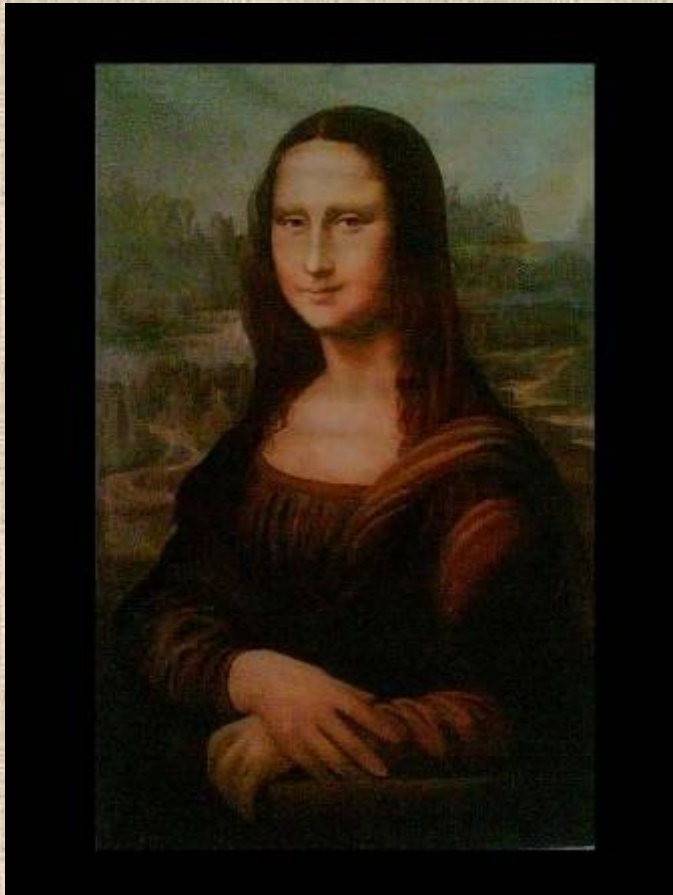
Эпоха Возрождения ассоциируется с именами таких «титанов», как Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль, Николай Коперник, Альберт Дюрер, Лука Пачоли.

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»**.



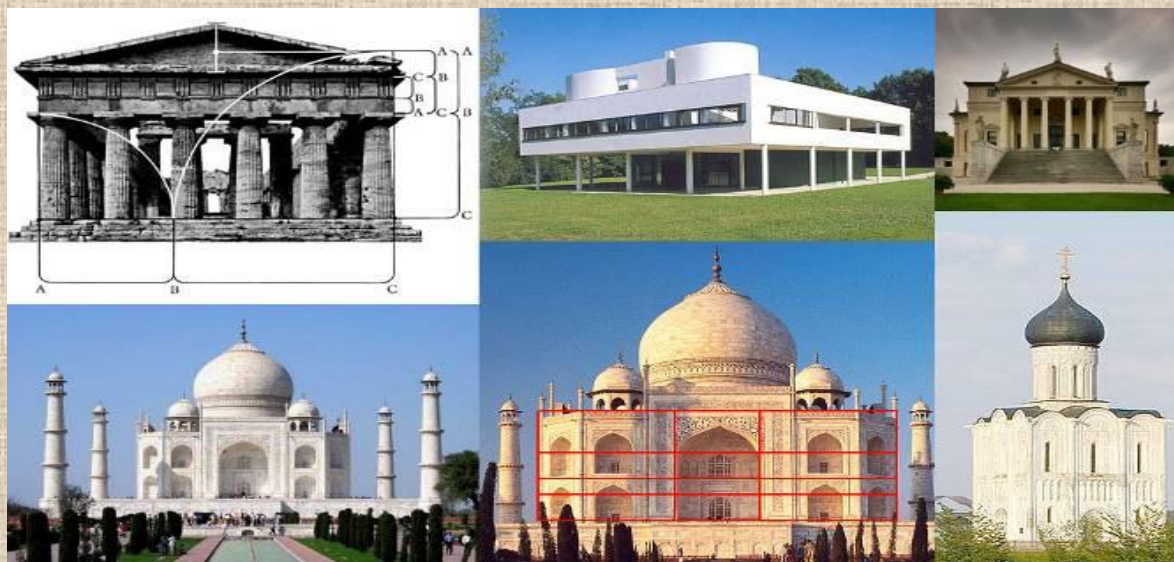
Золотое сечение в картине Леонардо да Винчи «Джоконда»



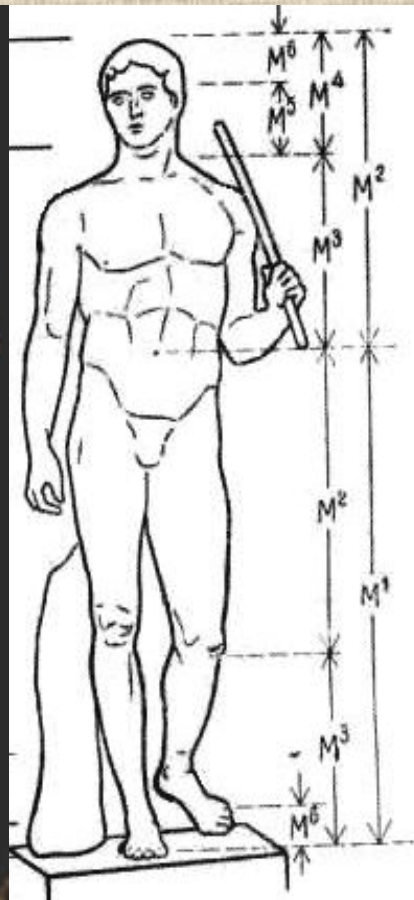
Портрет Моны Лизы привлекает тем, что композиция рисунка построена на «золотых треугольниках (точнее на треугольниках, являющихся кусками правильного звездчатого пятиугольника).

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



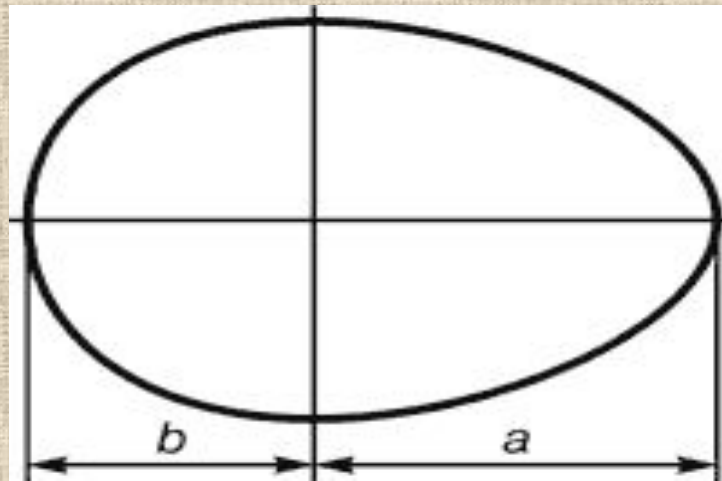
Венера Милосская



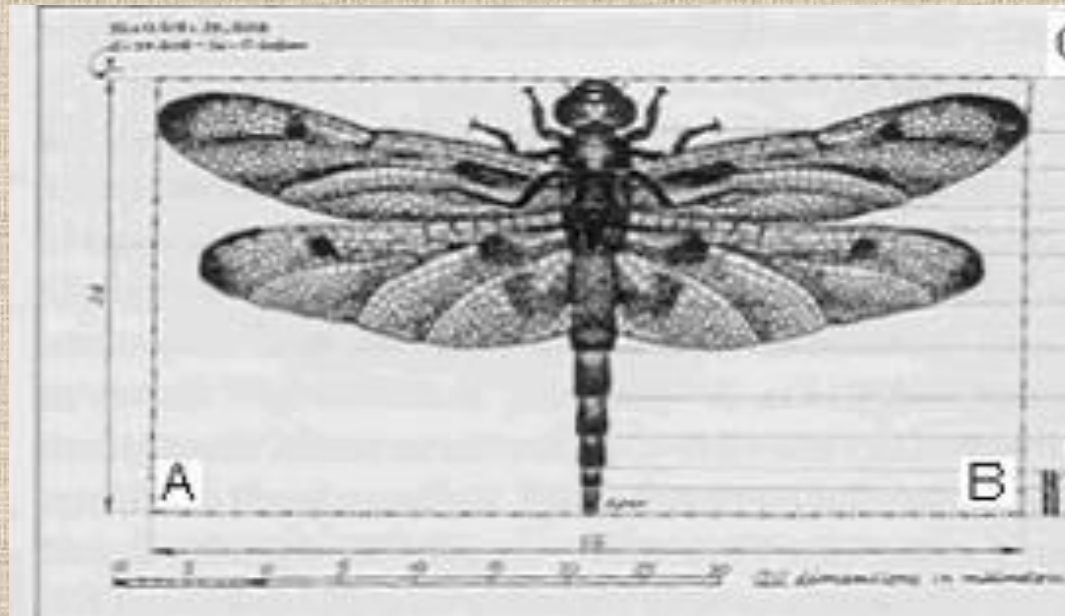
- Скульптура «Ромео и Джульетта» также вписывается в золотой прямоугольник

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 созданьями 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.