

МБОУ «Малыгинская средняя общеобразовательная школа»

# Числа Фибоначчи и золотое сечение

Выполнила ученица  
9 «а» класса  
Кузнецова Юлия  
под руководством  
учителя математики  
Большаковой О.К.

«Числа не управляют  
миром, но показывают,  
как управляется мир»

И.В.Гете



**Леонардо  
Пизанский  
(Фибоначчи)  
1170-1240**

**Труды:**

**«Книга Абака»**

**«Книга квадратов»**

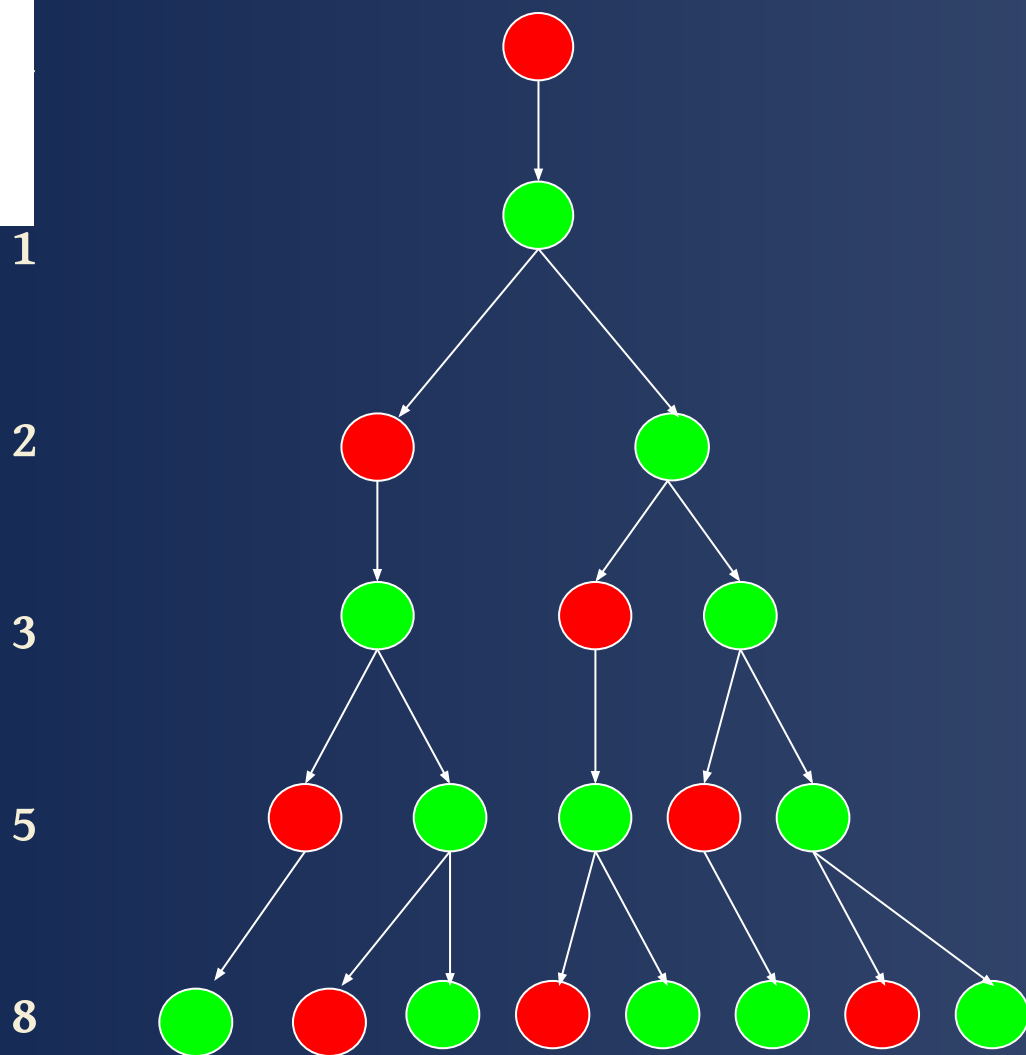
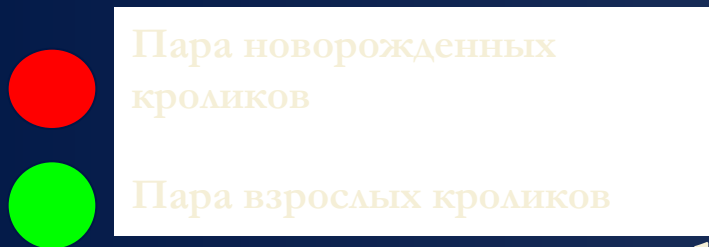
**«Практика геометрии»**

.....

- 1. Введение десятичной системы исчисления в Европе.**
- 2. Приобщение Европейских ученых к достижениям индийских и арабских математиков**

***«Сколько пар кроликов  
родится в течении года,  
если известно, что через  
месяц пара кроликов  
производит на свет  
другую пару, а рожают  
кролики со второго  
месяца после своего  
рождения"»***

**«Сколько пар кроликов родится в течении года, если известно, что через месяц пара кроликов производит на свет другую пару, а рожают кролики со второго месяца после своего рождения»**



# Числа Фибоначчи:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...



## Числа Фибоначчи

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

### Свойства последовательности :

- Каждое третье число Фибоначчи четно
- Каждое четвертое делится на три
- Каждое пятнадцатое оканчивается нулем
- Два соседних числа взаимно просты

# Числа Фибоначчи:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

Коэффициент Фибоначчи:  $\varphi$ (фи)=0,618...  
(Золотой коэффициент, золотая середина)

$$1:1=1,0000$$

$$1:2=0,5000$$

$$2:3=0,666$$

$$3:5=0,6000$$

$$5:8=0,6250$$

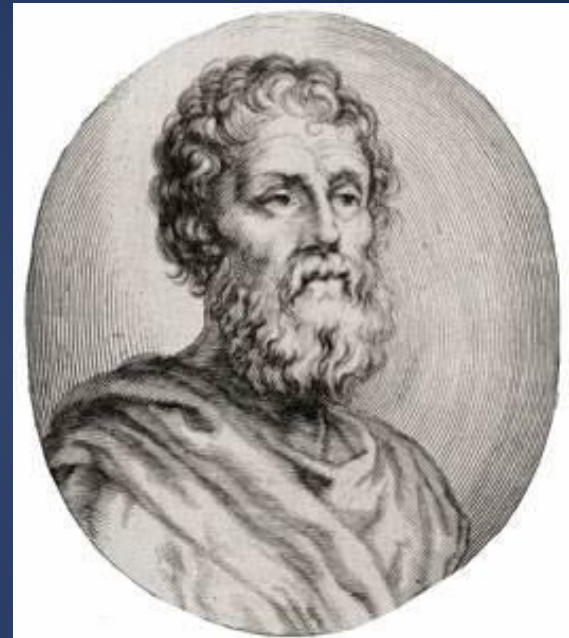
$$8:13=0,6150$$

$$13:21=0,6190$$

$$21:34=0,6170$$

$$34:55=0,6180$$

$$55:89=0,6179$$

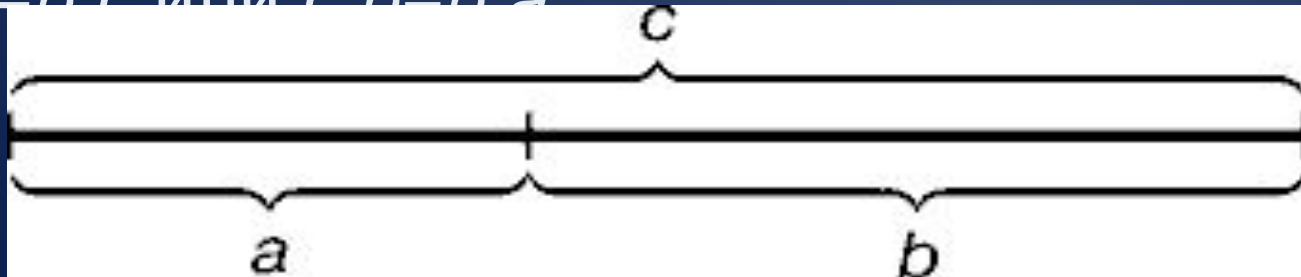


Фидий (V в. до н.э.)  
(древнегреческий скульптор)



# Определение Золотого сечения

- Золотое сечение — это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему
- $a:b=b:c$  или  $c:b=b:a$

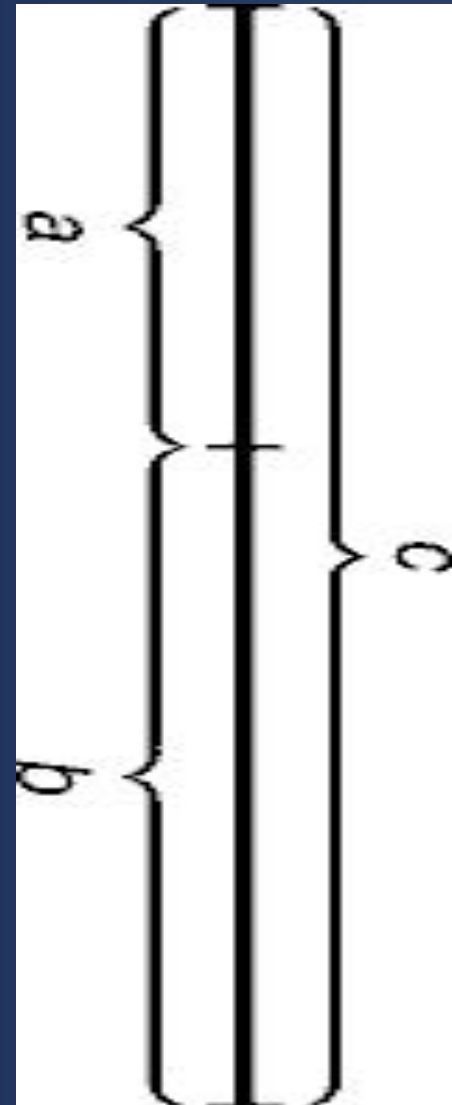


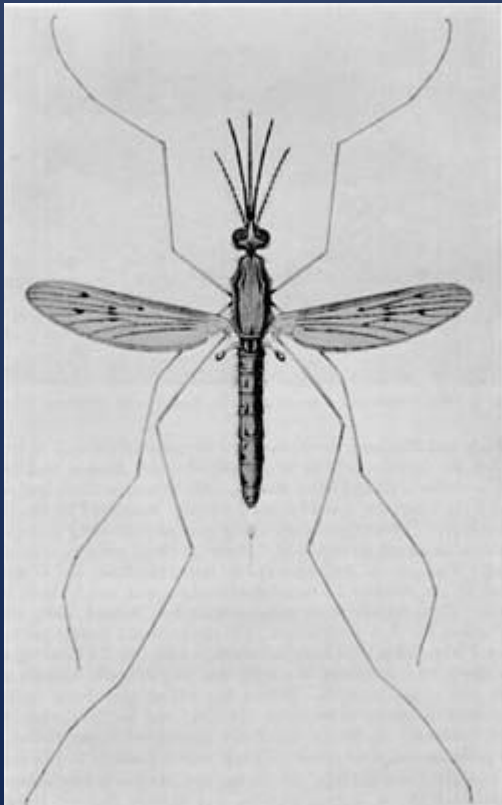
# Золотое сечение в природе

$$\frac{c}{b} = \frac{b}{a} = 0.618 = \varphi$$



Отношение длин хвоста и корпуса  
равно отношению общей  
длины к длине хвоста



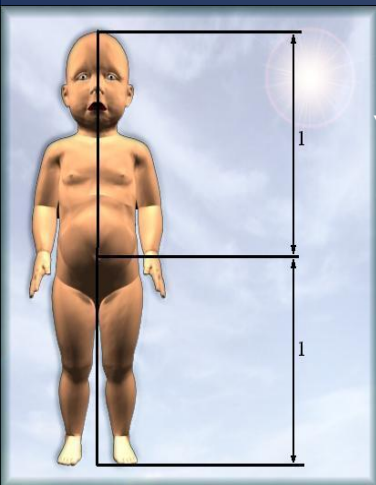


Числа Фибоначчи  
проявляются в  
строении  
различных  
организмов

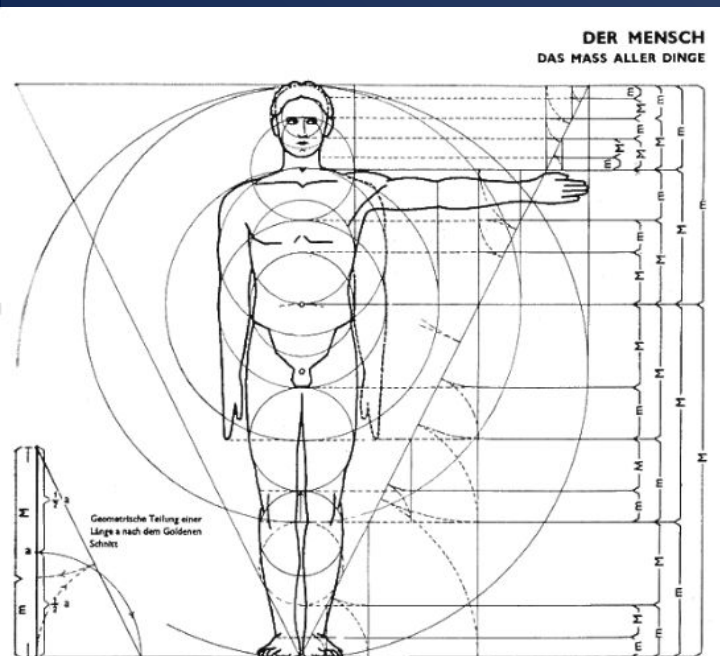
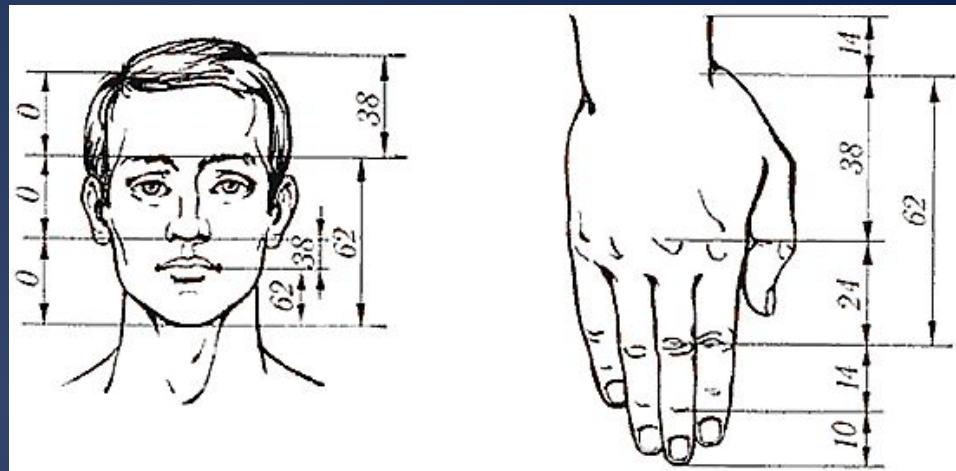


5, 8, 13, 21, 34, 55...

# Коэффициент $\phi$



У маленьких детей (около года), пропорции составляют 1:1



Отношение расстояния между запястьем и локтем к расстоянию между кончиками пальцев и локтем равно 0,618

.....  
Длина каждой фаланги пальца находится в пропорции  $\phi$  к следующей фаланге

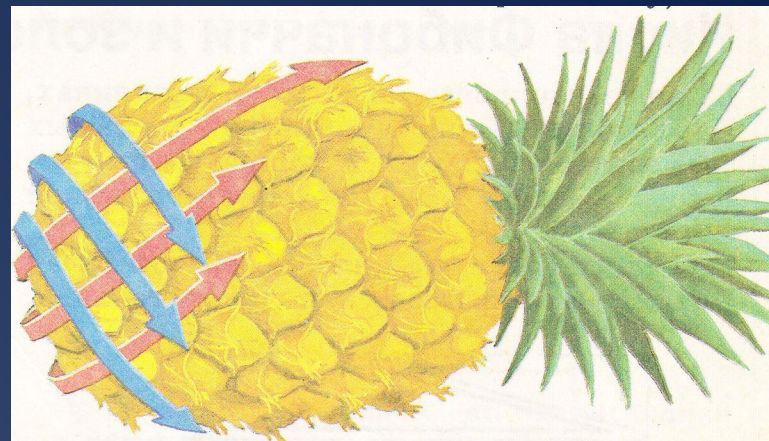
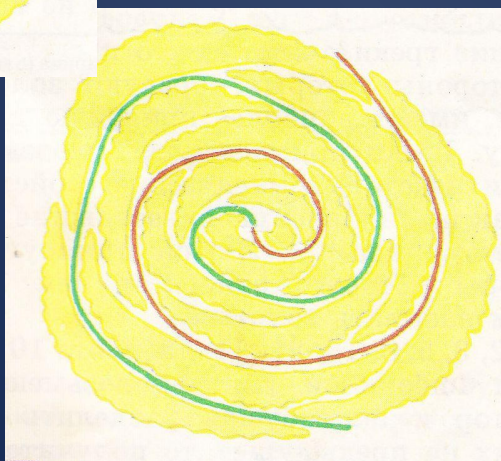
.....  
Пропорция  $\phi$  обычно отмечается в тех местах, где что-то сгибается или меняет направление



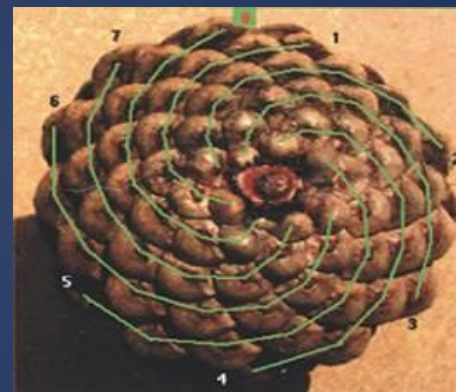
# Числа Фибоначчи в природе



сельдерей  
(1 и 2)



Ананас  
(8 и 13)



СОСНОВАЯ ШИШКА  
(5 и 8)

# Числа Фибоначчи в природе



Семена в подсолнухе растут по спиральям одновременно по и против часовой стрелки от центра цветка наружу. Кол-во спиралей по и против часовой стрелки – это два соседних числа Фибоначчи (34 и 55)



# Числа Фибоначчи в природе.



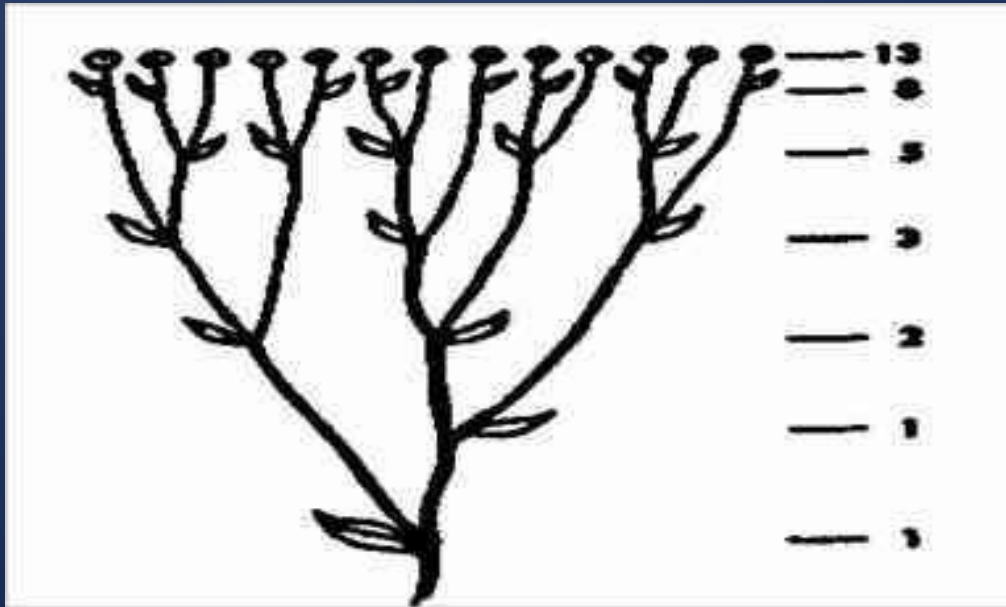
Попав во время каникул куда-нибудь на юг или в ботанический сад, не забудьте изучить разные сочные плоды и кактусы!



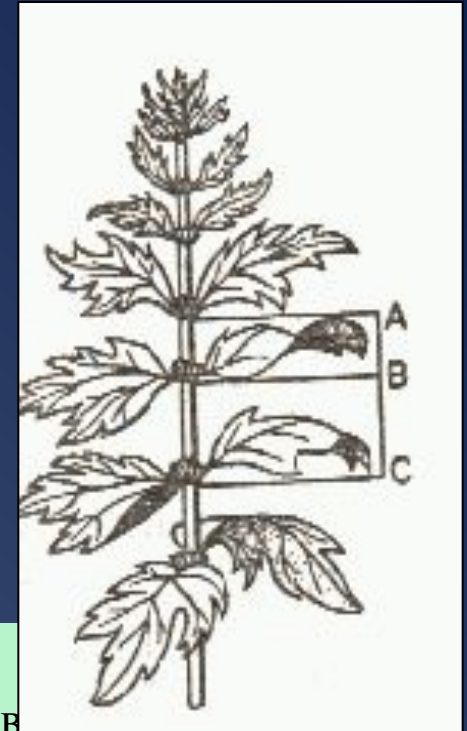
Попробуйте поискать растения , в которых встречается пара 2 и 3; 3 и 5; 5 и 8; 13 и 21. Может быть они найдутся в вашем саду...



# Числа Фибоначчи в природе



Филлотаксис (листорасположение)



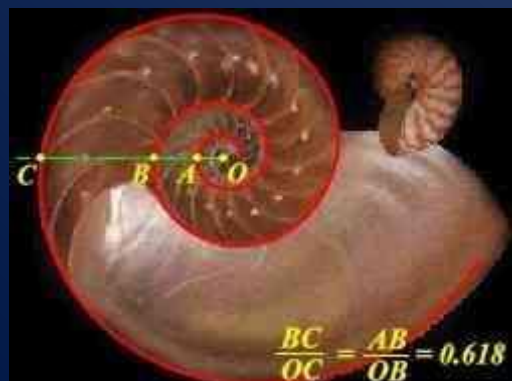
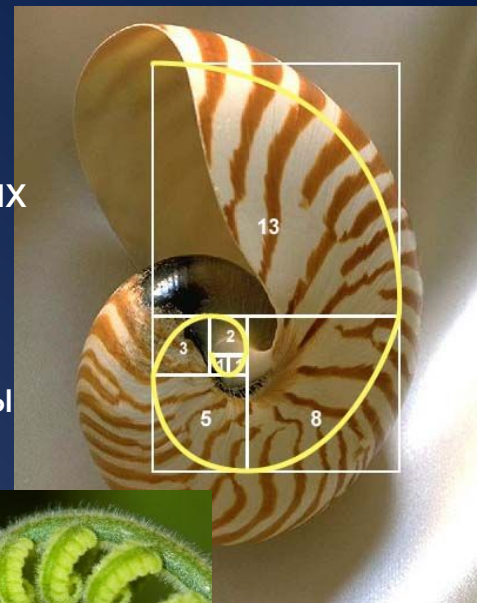
«Золотое сечение» встречается в растительном мире. Рассматривая расположение трёх подряд идущих пар листьев общем стебле растения, можно заметить, что между первой и третьей парой вторая находится в месте «золотого сечения».



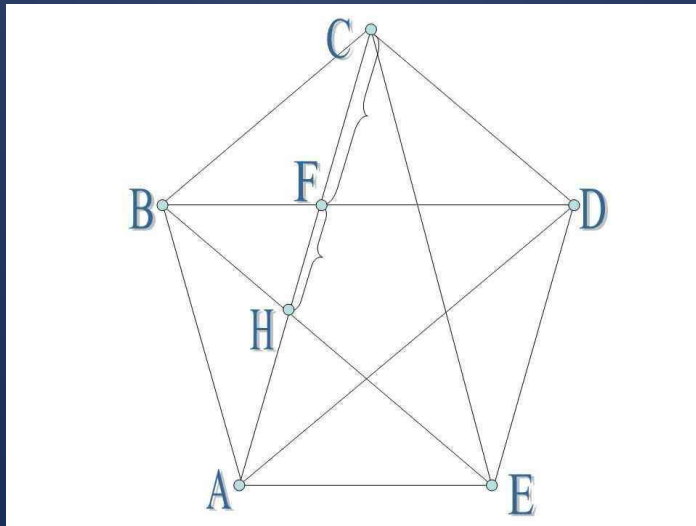
# Числа Фибоначчи

## в природе

Все сведения о физиологических особенностях живых существ хранятся в ДНК, она тоже содержит закон золотой пропорции. Соотношение длины и ширины спирали молекулы ДНК = 1:1,618



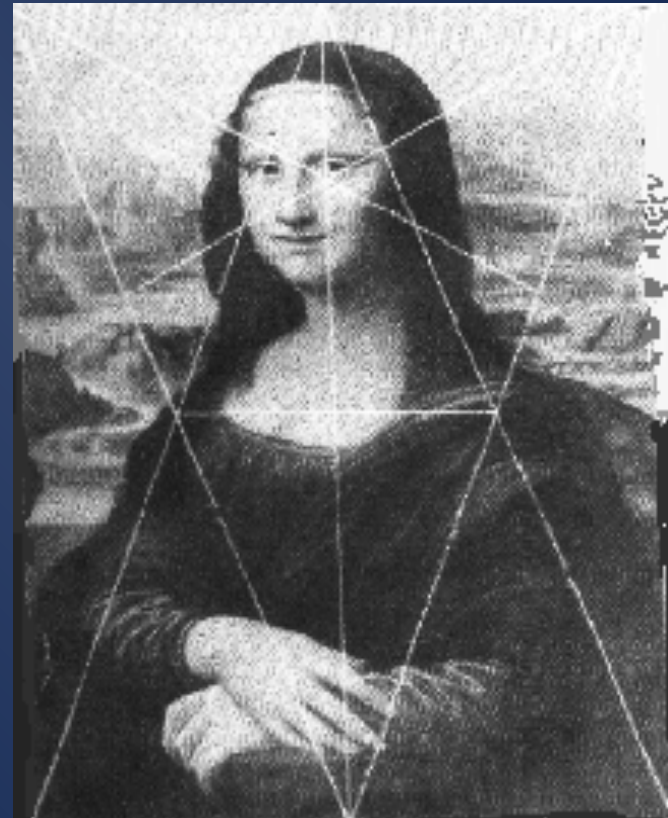
# Проявление Золотого сечения в искусстве.



Замечательный пример «золотого сечения» представляет собой правильный пятиугольник - выпуклый и звездчатый. Звездчатый пятиугольник называется пентаграммой. Пифагорейцы выбрали пятиконечную звезду в качестве талисмана, она считалась символом здоровья.

# «Джоконда»

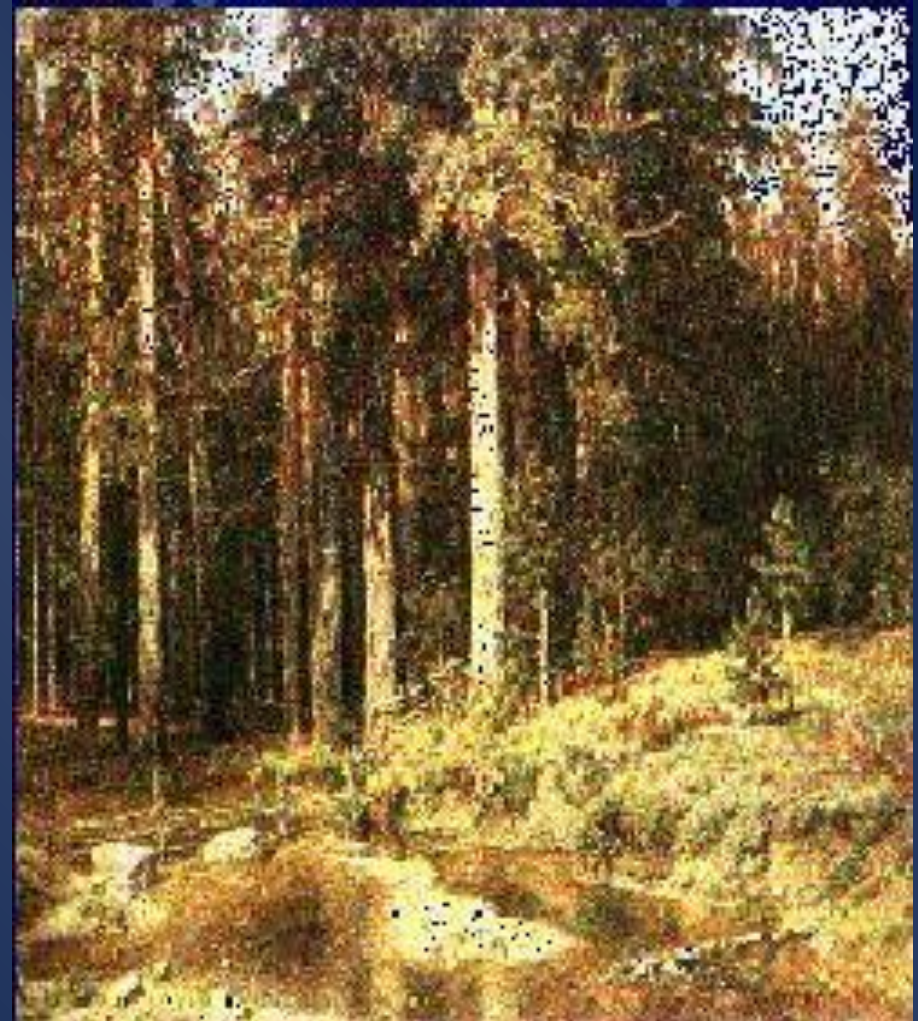
*Портрет Моны Лизы (Джоконды) долгие годы привлекает внимание исследователей, которые обнаружили, что композиция рисунка основана на золотых треугольниках, являющихся частями правильного звездчатого пятиугольника.*





## «Сосновая роща»

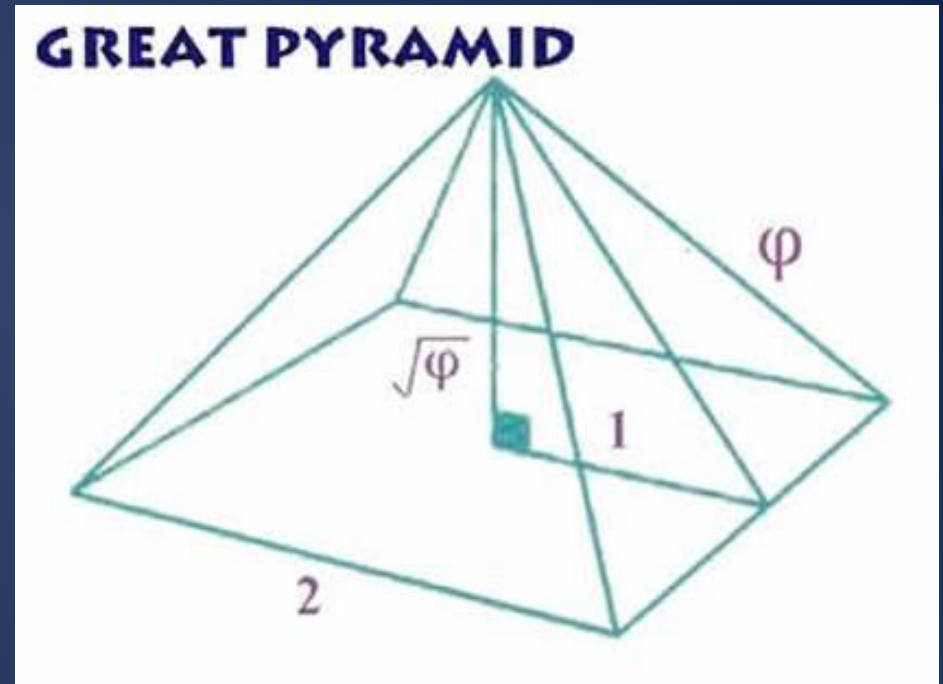
На знаменитой картине И.И. Шишкина «Сосновая роща» с очевидностью просматриваются мотивы золотого сечения. Ярко освещенная солнцем сосна (стоящая на первом плане) делит длину картины по золотому сечению. Справа от сосны – освещённый солнцем пригорок. Он делит по золотому сечению правую часть картины по горизонтали. Слева от главной сосны находится множество сосен - при желании можно с успехом продолжить деление картины по золотому сечению и дальше.



# Проявление Золотого сечения в архитектуре



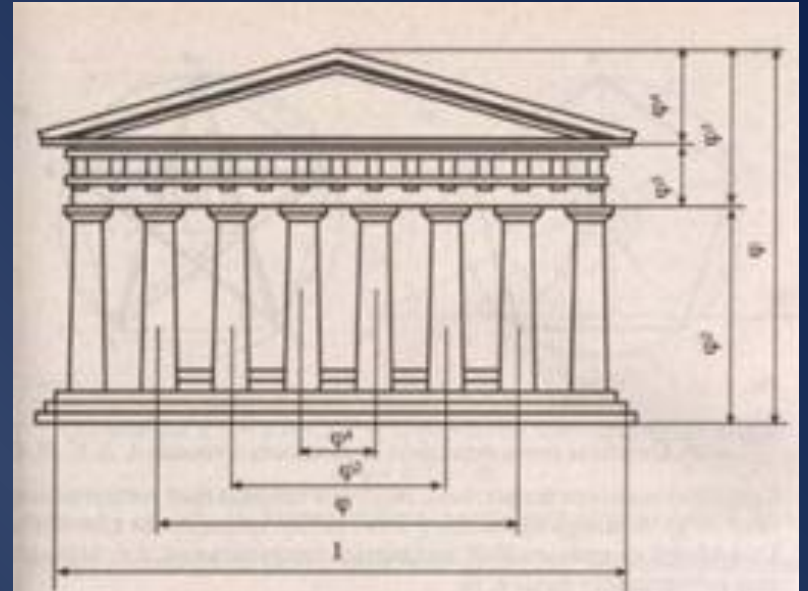
Пирамида Хеопса



Длина грани, деленная на высоту, приводит к соотношению  $\varphi=0,618$



# Парфенон



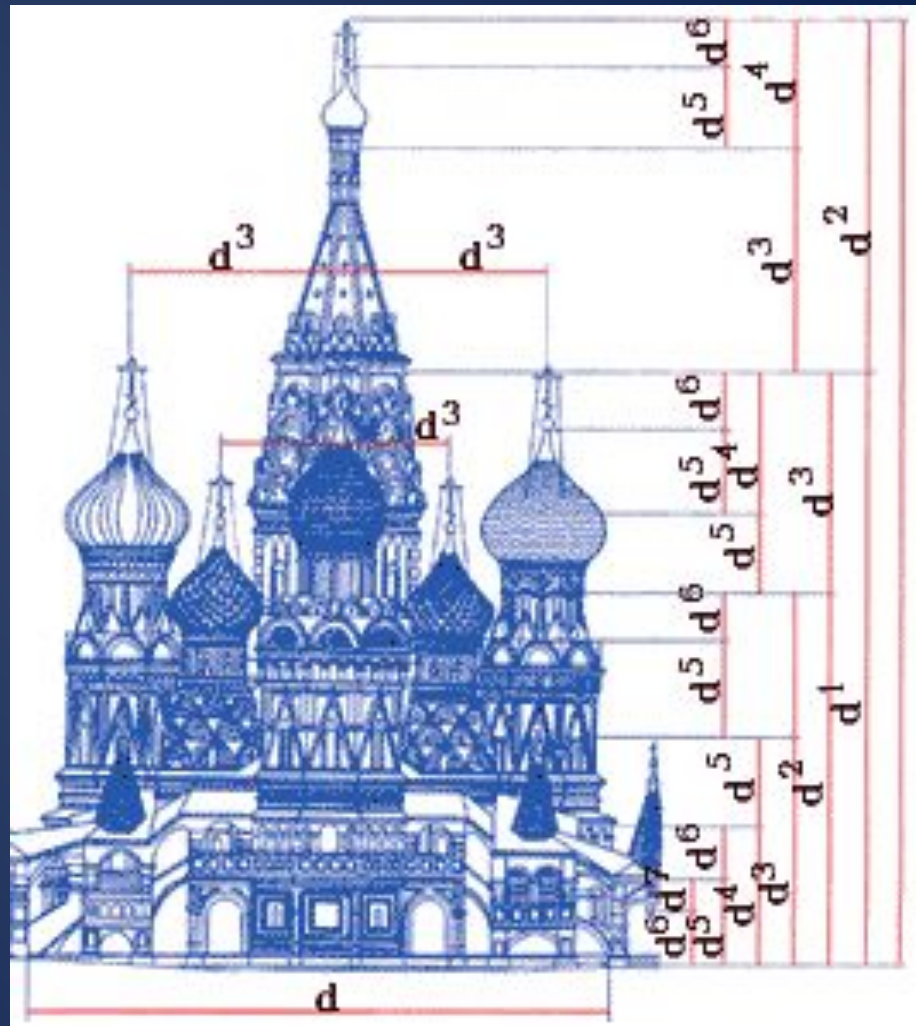
*Парфенон имеет 8 колонн по коротким сторонам и 17 по длинным. Отношение высоты здания к его длине равно 0,618.*

*Если произвести деление Парфенона по золотому сечению, то получим те или иные выступы фасада.*

# Храм Василия Блаженного

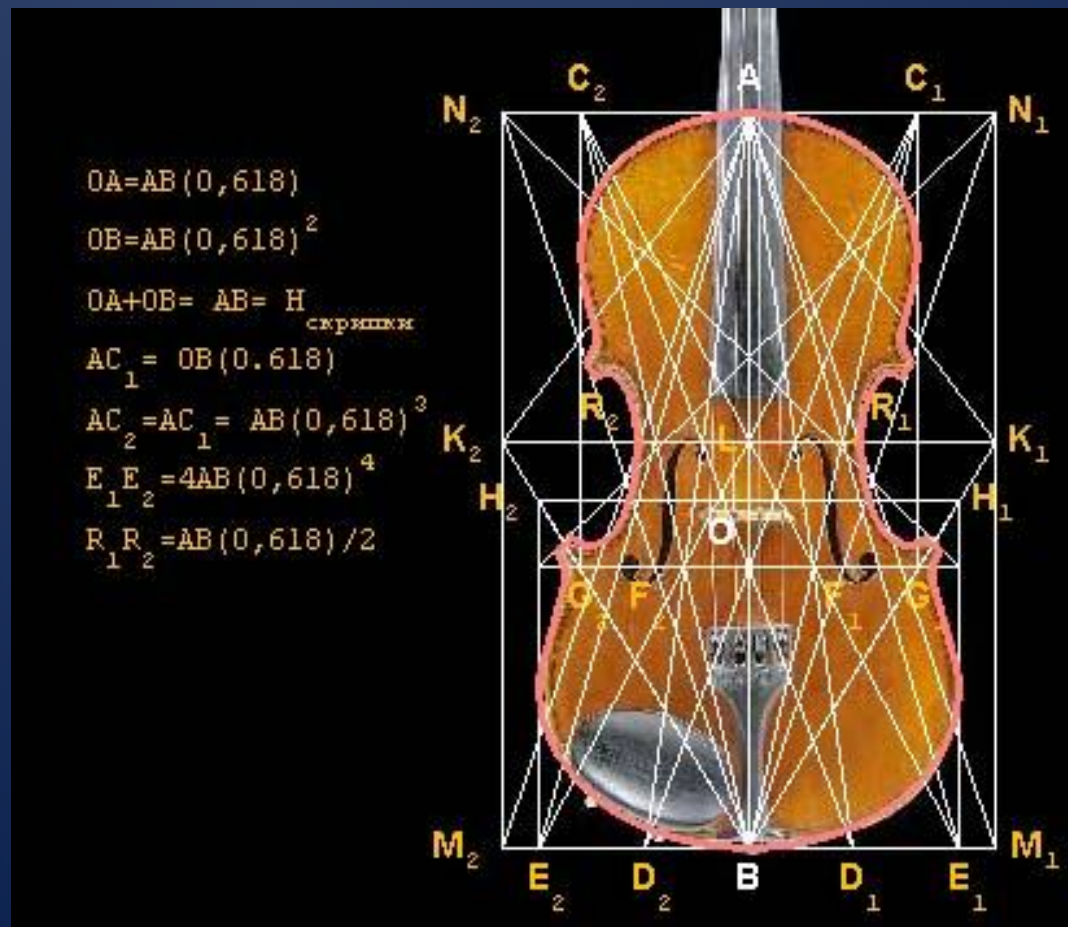


*Пропорции Покровского собора на Красной площади в Москве определяются восемью числами Фибоначчи. Многие числа здесь повторяются в затейливых элементах храма многократно.*



# Проявление золотого сечения в музыке

В качестве примера построения скрипки на основе закона Золотого сечения возьмем скрипку работы Антонио Страдивари, созданную им в 1700 году.





# Проявление золотого сечения в скульптуре

*Великий древнегреческий скульптор Фидий часто использовал «золотое сечение» в своих произведениях. Самыми знаменитыми из них были статуя Зевса Олимпийского (которая считалась одним из чудес света) и Афины Парфенос.*



*Зевс Олимпийский*



*Афина Парфенос*



Хотя Фибоначчи был одним из величайших математиков, единственные памятники ему - это статуя напротив Пизанской башни и две улицы, одна - в Пизе, а другая во Флоренции.

Кажется странным, что так мало людей, приходящих к Пизанской башне, когда - либо слышали о Фибоначчи или обращали внимание на памятник ему.



*На Земле, как и во всей Вселенной, дают о себе знать удивительный порядок и совершенная гармония. Зачастую их невозможно выразить словами и тогда приходится обращаться к языку математики (языку чисел). Вот почему так важно изучать и его. В природе действительно существует основной закон пропорции и коэффициент Фибоначчи помогает понять его. Красота и математика неразрывно связаны друг с другом.*