

# ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ

Учитель Ибрагимова Т.И.  
ГБОУ школа №212  
Фрунзенского района  
Санкт-Петербурга

**«Высшее назначение математики состоит в том, чтобы находить скрытый порядок в хаосе, который нас окружает.»  
Н. Винер.**



**«... Геометрия владеет двумя сокровищами - теоремой Пифагора и золотым сечением, и если первое из них можно сравнить с мерой золота, то второе - с драгоценным камнем...».**

**Иоганн Кеплер**



## Египетский треугольник

**Прямоугольный треугольник  
с соотношением сторон 3:4:5.**



**Сумма указанных чисел ( $3+4+5=12$ )  
с древних времен использовалась  
как единица кратности.**

# Земледеление

Отношение 3:4:5

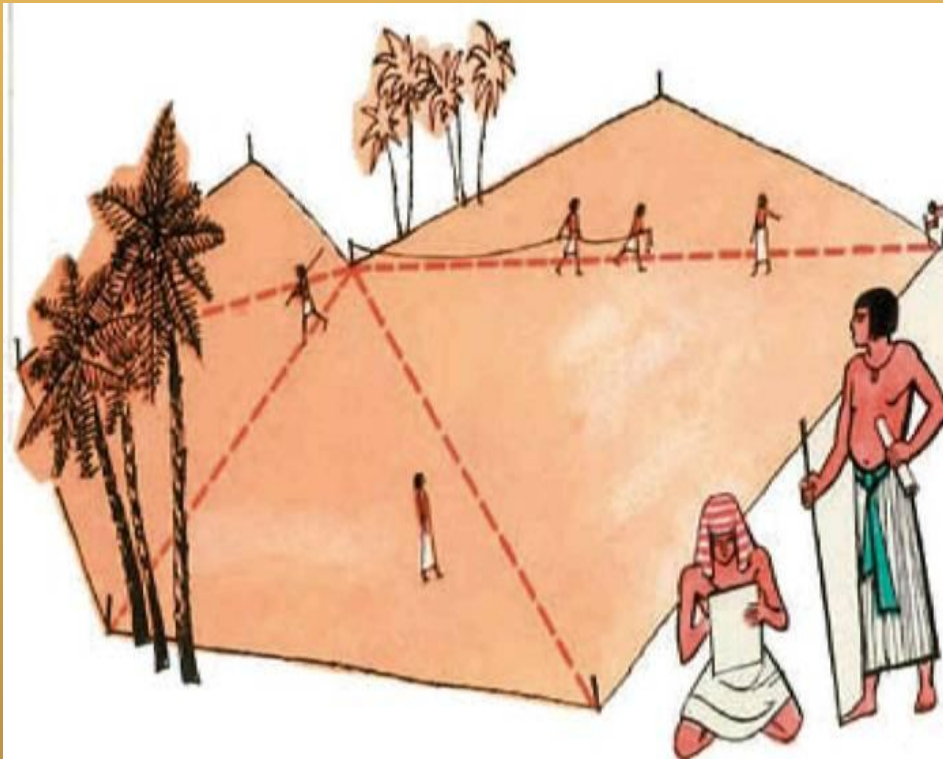
было использовано при построении

прямых углов

с помощью веревки,  
размеченной узлами

на

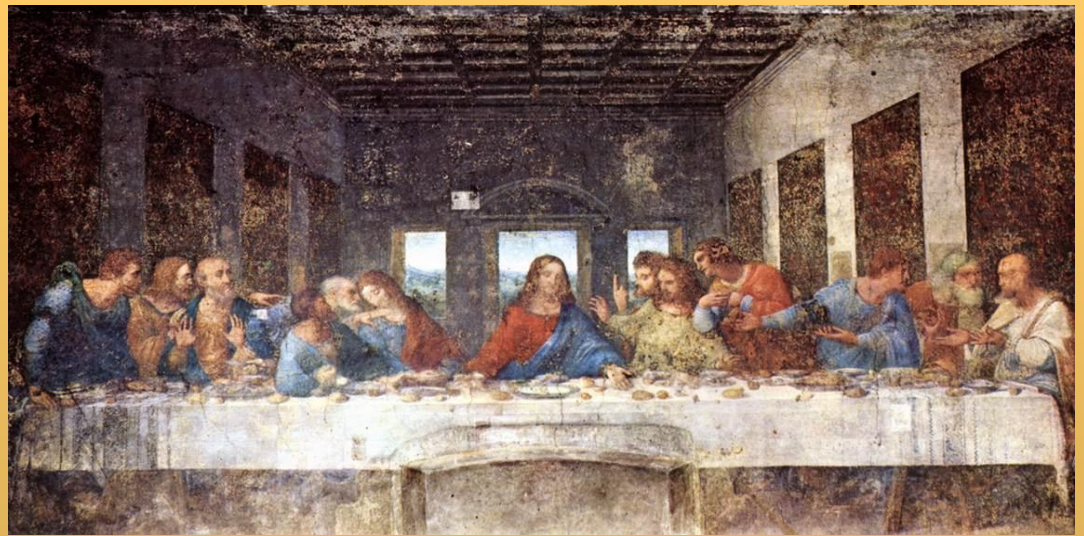
3/12 и 7/12 ее длины.



# Моделирование

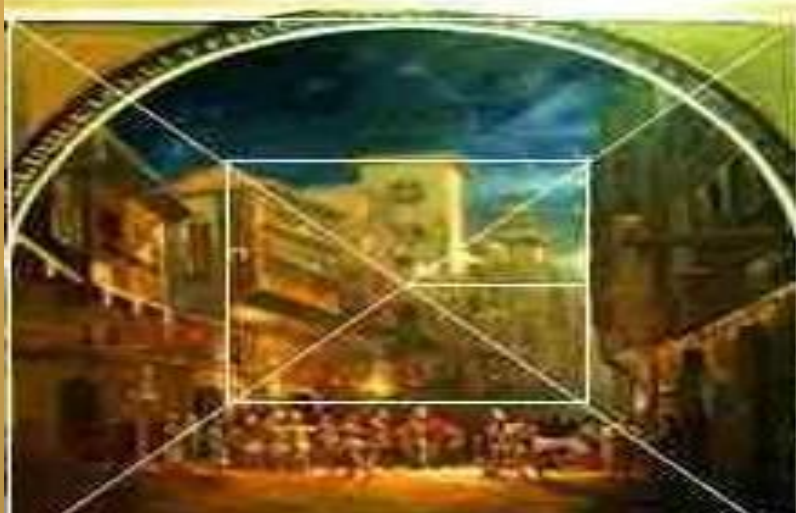
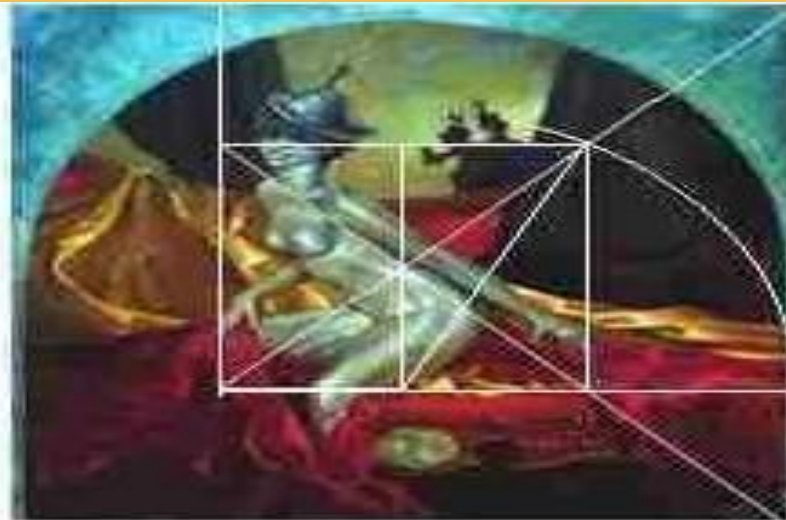
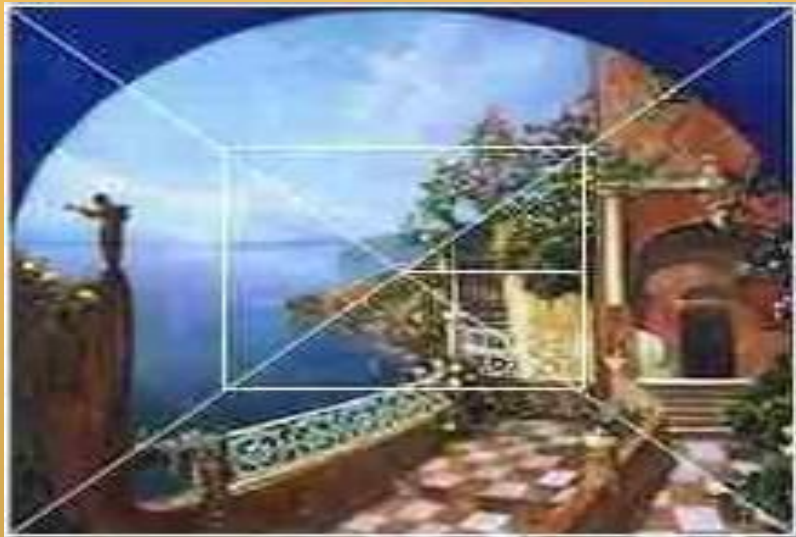
**Современный модельный бизнес также использует идеальные пропорции.**





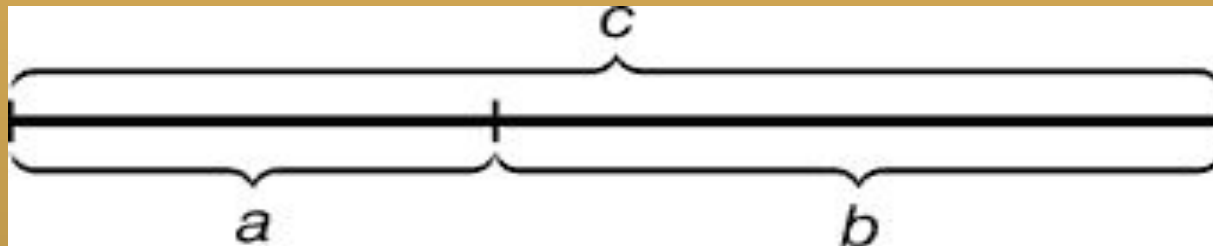
Леонардо Да Винчи ввел термин «золотое сечение», он говорил: «Пусть никто, не будучи математиком, не дерзнет читать мои труды» и показывал пропорции человеческого тела на своём знаменитом рисунке «Витрувианский человек». «Если мы человеческую фигуру – самое совершенное творение Вселенной – перевяжем поясом и отмерим потом расстояние от пояса до ступней, то эта величина будет относиться к расстоянию от того же пояса до макушки, как весь рост человека к длине от пояса до ступней».

**Леонардо да Винчи, Рафаэль, Микеланджело и Виньола  
размышляли о законах «науки пространства», искали  
тот самый закон Числа,  
который зовется золотой пропорцией**





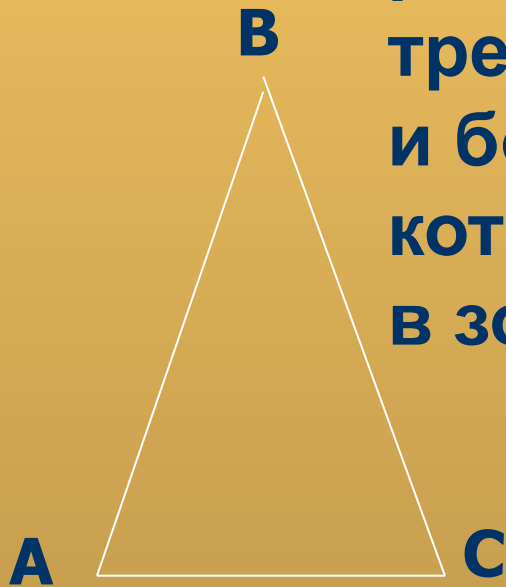
**Золотым сечением и даже «божественной пропорцией» называют такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему**



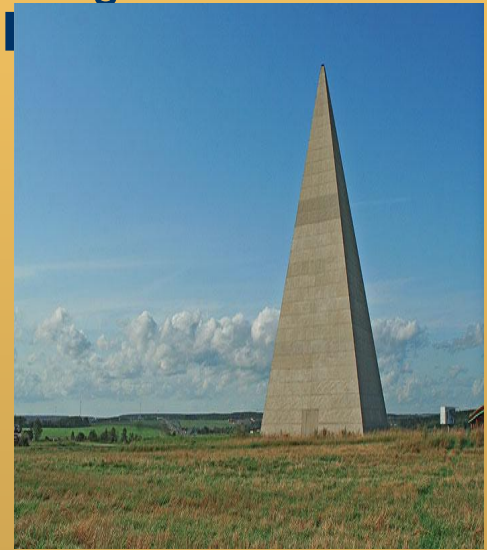
$$a : b = b : c$$

# Золотой треугольник

Золотым называется такой равнобедренный треугольник, основание и боковая сторона которого находятся в золотом отношении:

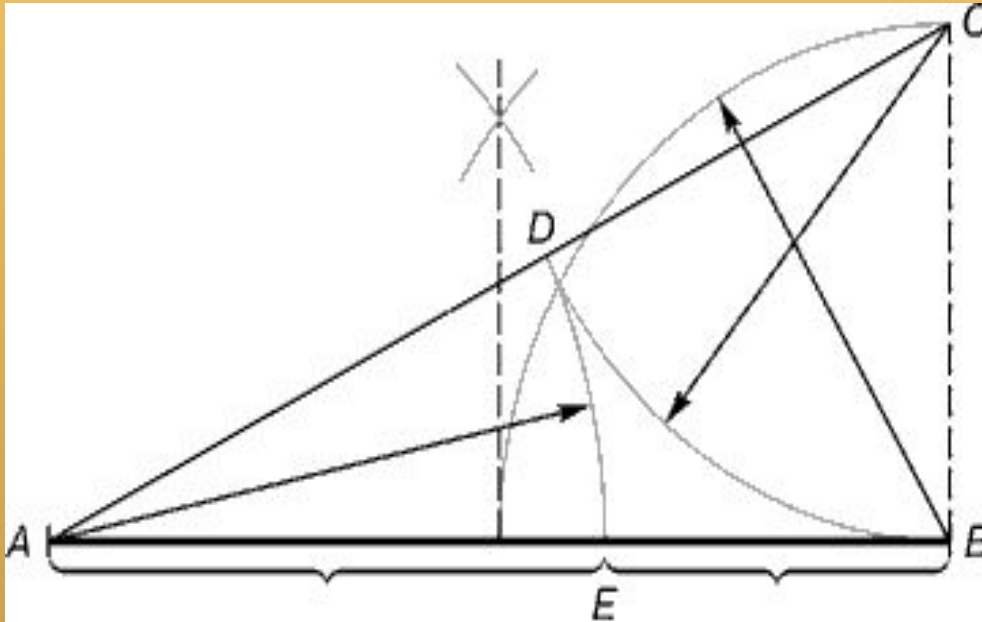


$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,6180339887...$$



Буква  $\varphi$  (фи) – первая буква в имени великого Фидия, который, по преданию, часто использовал золотое сечение в своих скульптурах.

# Золотая пропорция



Дано: отрезок АВ.

Построить:  
золотое сечение  
отрезка  
АВ, т.е. точку Е так,  
чтобы

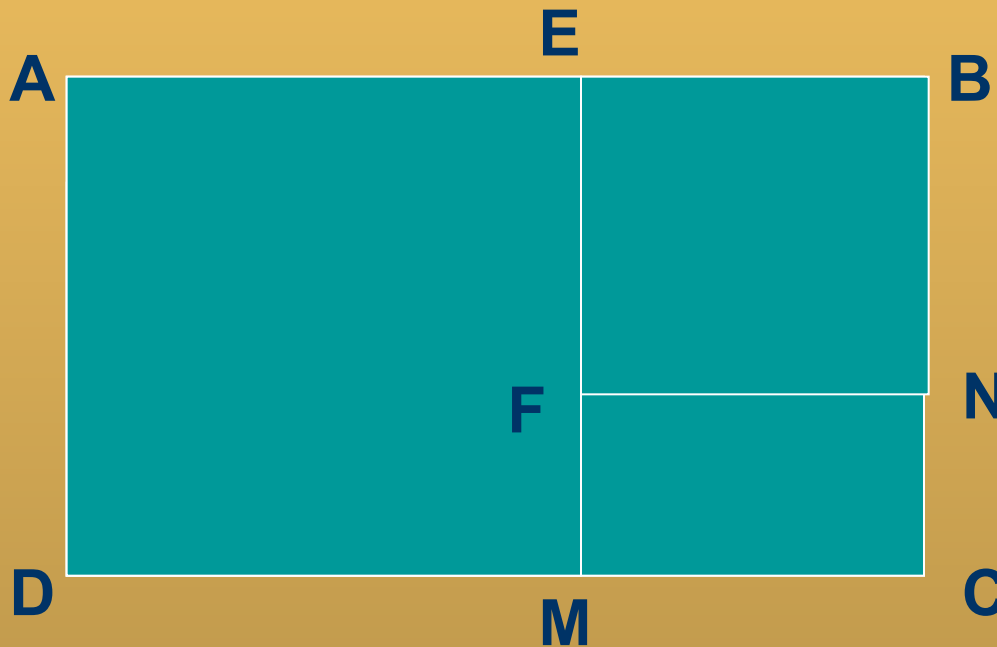
$$\frac{BE}{AE} = \frac{AE}{AB}$$

Точка Е производит золотое сечение отрезка АВ.

# Построение.

- Построим прямоугольный треугольник, у которого один катет в два раза больше другого. Для этого восстановим в точке В перпендикуляр к прямой АВ и на нем отложим отрезок  $BC = 1/2 AB$ .
- Далее, соединим точки А и С, отложим отрезок  $CD = CB$ , и наконец  $AE = AD$ .
- Точка Е является искомой, она производит золотое сечение отрезка АВ.

# Золотой прямоугольник



$$AB:BC=16:10=1,6$$

$$ME:EB=10:6=1,6666$$

$$MC:CN=6:4=1,5$$

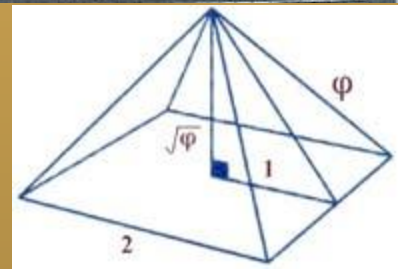
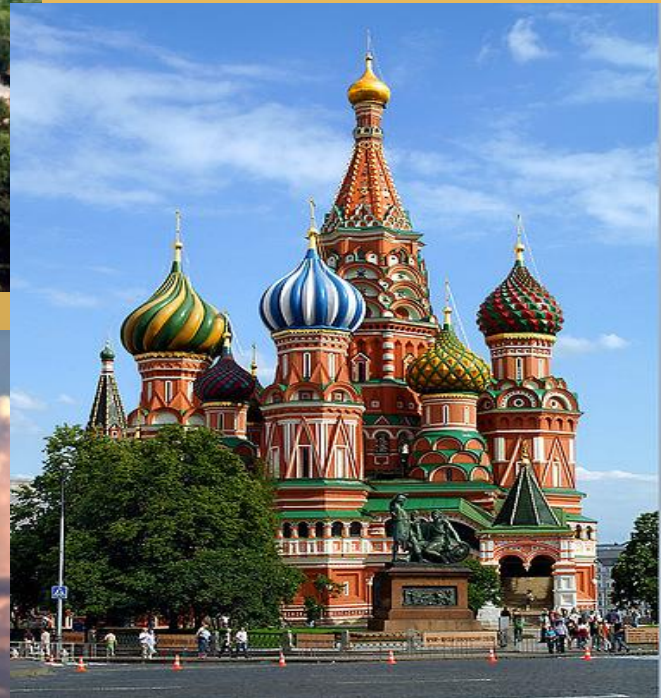
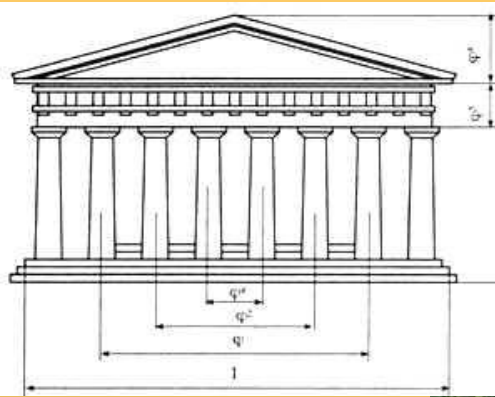
$$\frac{AB}{BC} = \varphi$$

Прямоугольник, у которого отношение смежных сторон приближенно равно 1,6 :1, называют золотым.

# Построение.

- Построить прямоугольник  $ABCD$ , стороны которого 16 и 10. Найти отношение сторон.
- На сторонах прямоугольника построить квадрат  $AEMD$  наибольшей площади.
- Измерить стороны прямоугольника  $BCME$ . Найти отношение сторон.
- На сторонах прямоугольника  $BCME$  построить квадрат  $FNBE$  наибольшей площади.
- Измерить стороны прямоугольника  $FNCM$ . Найти отношение сторон.
- Сравнить числа, показывающие отношение из длин сторон прямоугольников, сделать вывод.

# Архитектура



# Леонардо Фибоначчи разгадал тайну числа

Ряд чисел выглядит так:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...

Его особенность заключается в следующем – каждое число в ряду, начиная с третьего, складывается из суммы двух предшествующих:

$$2 + 3 = 5$$

$$3 + 5 = 8$$

$$5 + 8 = 13 \text{ и т.д.}$$

При этом отношение соседних чисел стремится к золотому сечению:

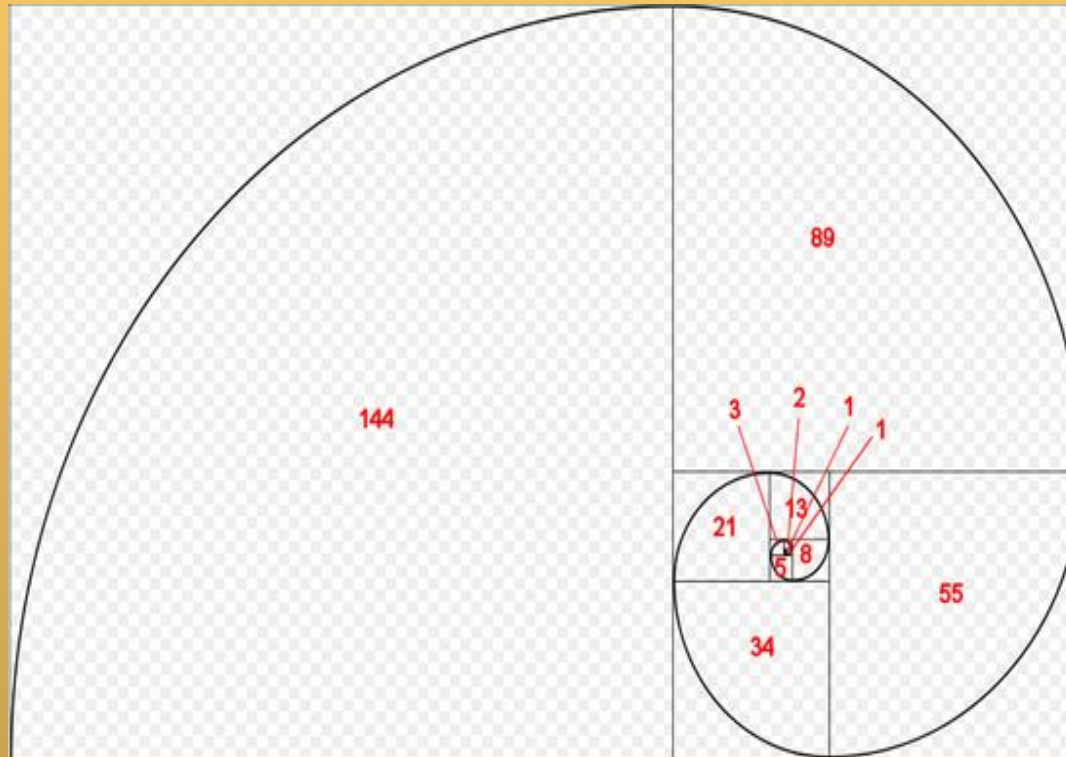
$$21 : 34 = 0,617$$

$$34 : 55 = 0,618$$





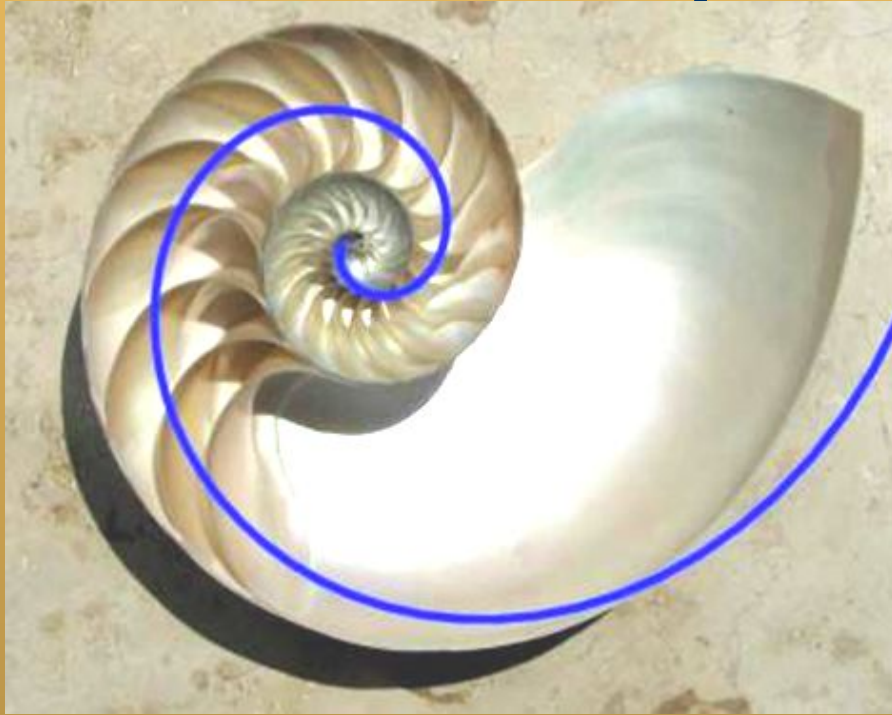
# Построение спирали:

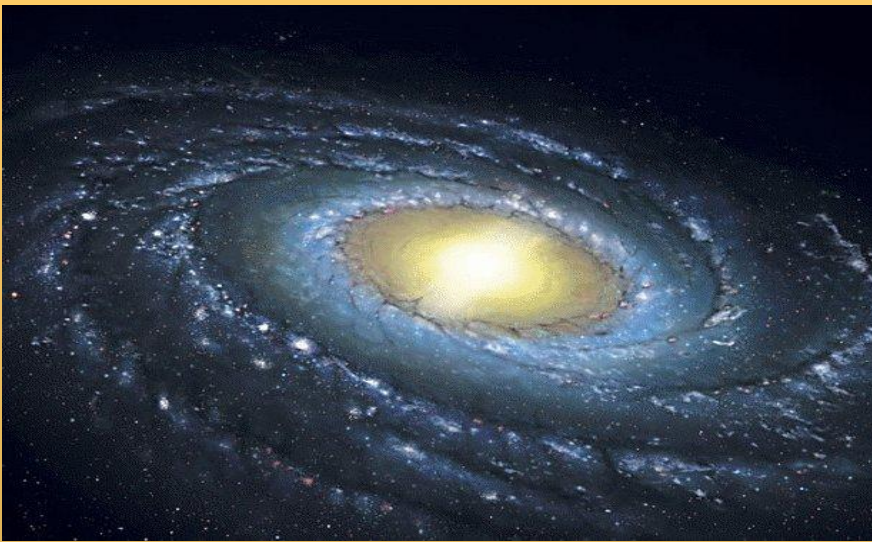


0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144...

Ряд Фибоначчи – это не только математическая загадка, мы встречаемся с ним каждый день в повседневной жизни:

**Раковина в форме спирали  
заинтересовала и Архимеда: он  
выяснил, что увеличение длины завитков  
раковины – постоянная величина,  
равная 1,618.**





**С помощью числового ряда Фибоначчи описывается устройство Галактик, волн**



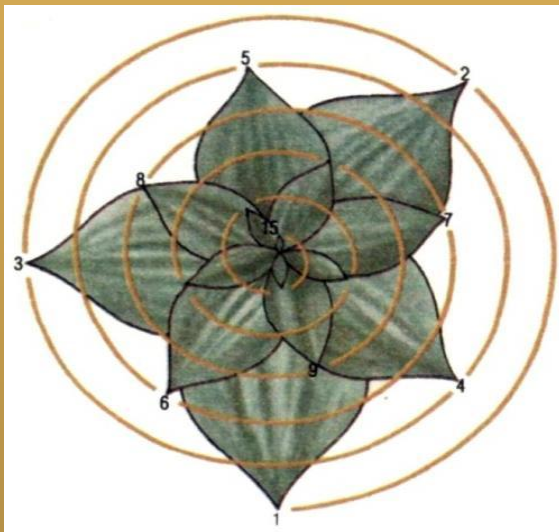
*Млечный путь* -  
так называется  
наша галактика



**В самом центре есть большая чёрная дыра, но это предположение. Мы можем видеть нашу галактику, только с ребра. В галактике млечный путь, примерно двести миллиардов звёзд, расположенных по спирали, вокруг «чёрной дыры».**

**Размеры галактики млечный путь – двадцать тысяч световых лет в ширину и сто тысяч в длину.**

# Последовательность **Фибоначчи**, проиллюстрированная природой.



**Семена в подсолнухе, в шишке  
располагаются так же в виде  
спирали.**

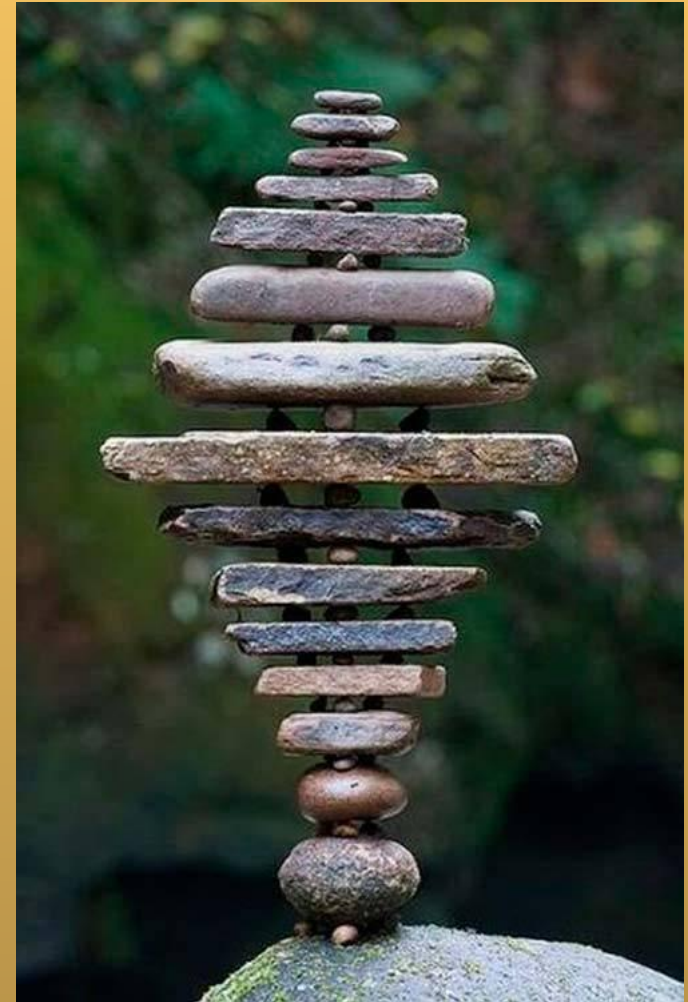


**Пауки плетут свою сеть и стадо на  
которое нападает хищник, тоже  
разбегаются по спирали.**

# Все живое подчиняется божественному закону



# И нерукотворные творения







**Таким образом можно утверждать, что сама природа построена по принципу Золотого Сечения, оттого эта пропорция гармоничнее воспринимается человеческим глазом. Она не требует «исправления» или дополнения получаемой картинки мира.**