

*Золотое сечение  
и  
числа Фибоначчи*

Людей с давних времён волновал вопрос, подчиняются ли такие неуловимые вещи, как красота и гармония, каким-либо математическим расчётам.

Можно ли «поверить алгеброй гармонию?» - как сказал А.С. Пушкин.

Конечно, все законы красоты невозможно вместить в несколько формул, но математика может открыть нам некоторые слагаемые прекрасного.

Познакомимся с одним из таких математических соотношений. Там, где оно присутствует, ощущается гармония и красота.

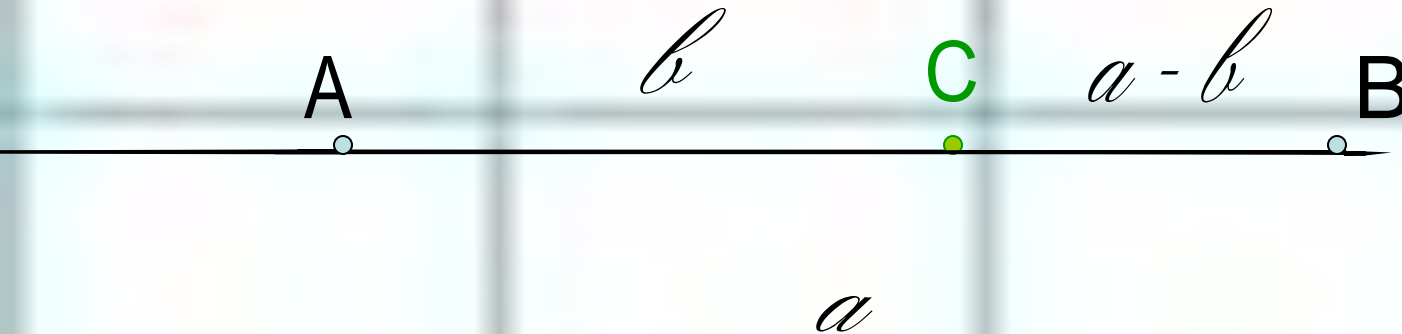


Рассмотрим отрезок АВ.

Его можно разделить точкой С на две части бесконечным множеством способов.

Говорят, что точка С производит **золотое сечение** отрезка АВ, если выполняется пропорция: длина всего отрезка так относится к длине большего отрезка, как длина большего относится к длине меньшего отрезка, то есть

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



Найдём коэффициент золотого сечения:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a-b}; \quad b^2 = a^2 - ab; \quad a^2 - ab - b^2 = 0; \quad / b^2.$$

$$\frac{a^2}{b^2} - \frac{a}{b} - 1 = 0; \quad \text{Пусть } \frac{a}{b} = \Phi;$$

$$\Phi^2 - \Phi - 1 = 0;$$

$$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$$



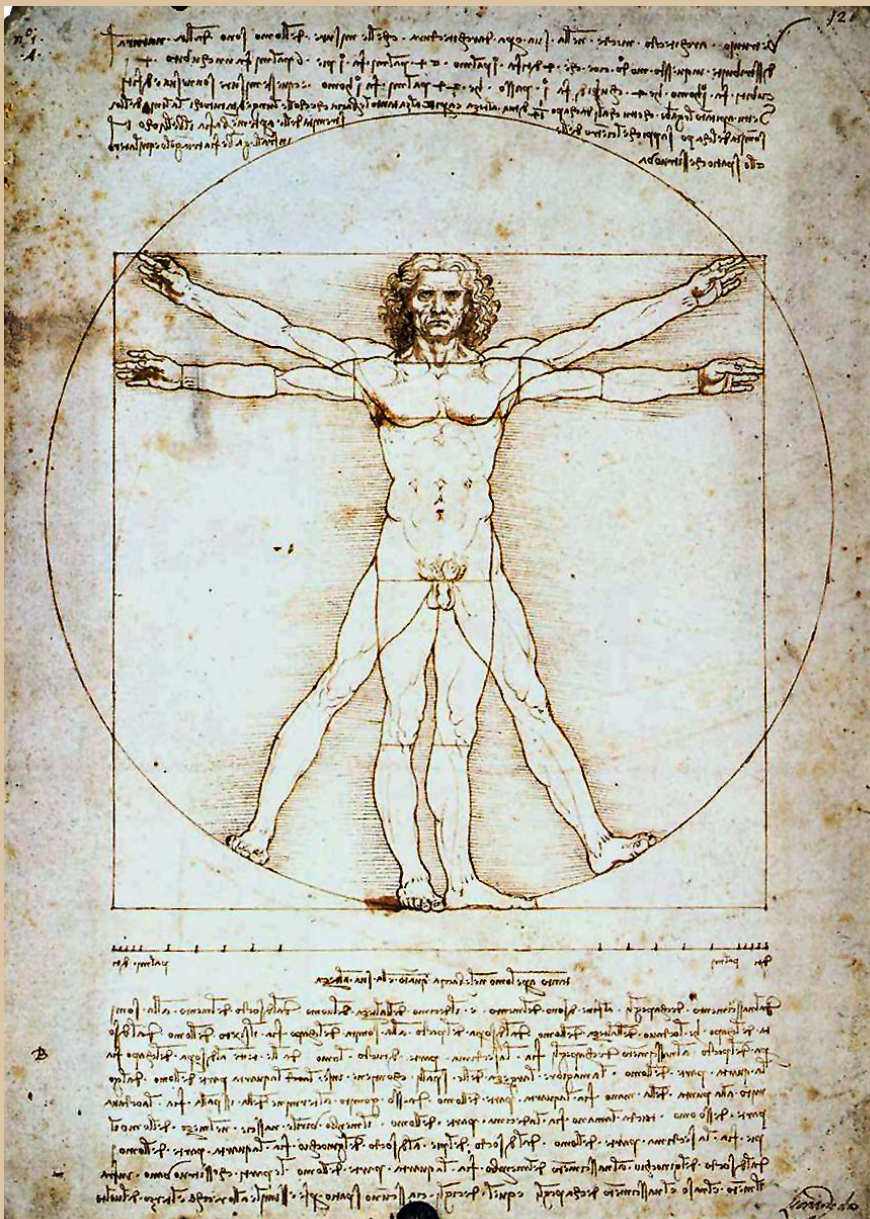
$$\frac{a}{b} = 1,618... = \Phi \text{ (фи)}$$

Такое обозначение принято в честь древнегреческого скульптора Фидия, жившего в V веке до н.э. Он прославился удивительно гармоничными статуями и архитектурными сооружениями.



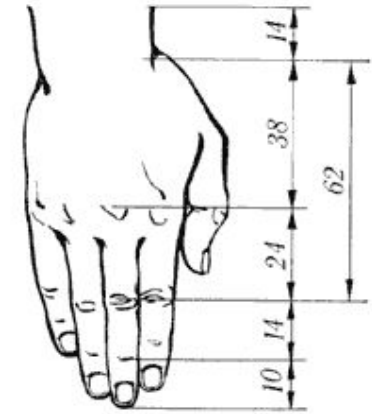
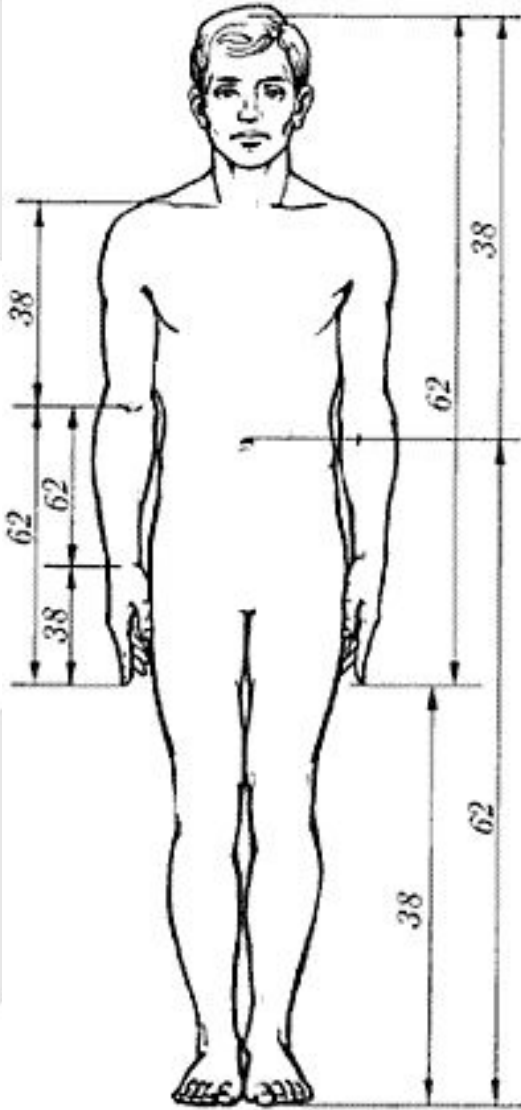
Итак, золотое сечение – это иррациональное число, оно приблизительно равно **1,618**.

Части золотого сечения составляют приблизительно **62%** и **38%** всего отрезка.



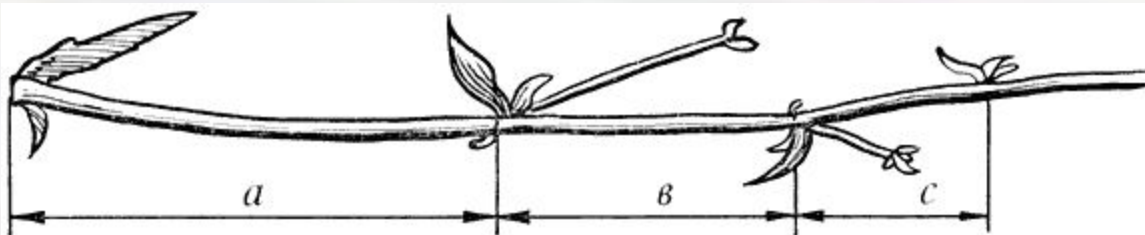
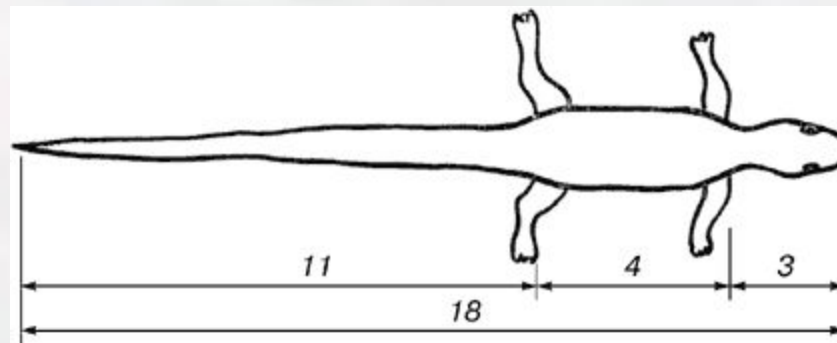
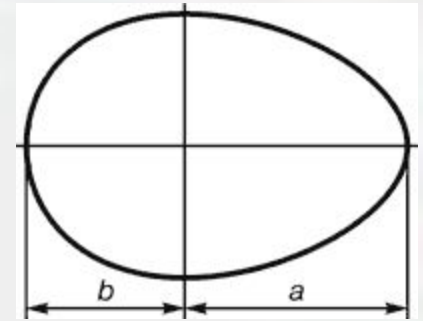
Термин «золотое сечение»  
ввёл Леонардо да Винчи.

Число 1,618 играет по-своему  
уникальную роль, роль  
кирпичика в фундаменте  
построения всего живого на  
земле.



Пропорции различных частей нашего тела составляют число, очень близкое к золотому сечению.

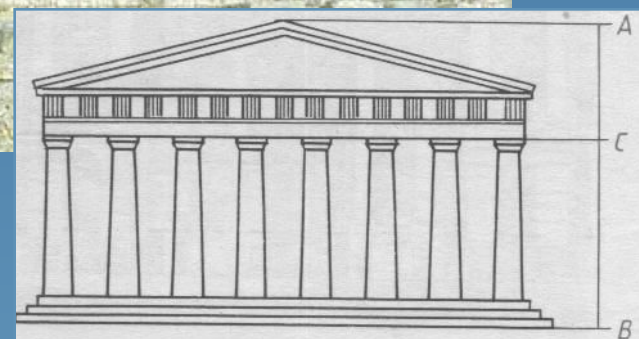
Число Фи не только является критерием прекрасного для человека. Этот принцип соблюдается в строении животных, в форме яйца и развитии побегов растений.



В древности считалось, что именно эта пропорция, соблюденная в архитектурных сооружениях, больше всего радует глаз.



Парфенон. Западный фасад (447-438 до н.э.).  
Архитектор Фидий.







С историей золотого сечения связано имя итальянского математика монаха Леонардо из Пизы, более известного под именем Фибоначчи.

Ряд чисел **1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55** и т.д. известен как ряд Фибоначчи.

Каждый его член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих  $2 + 3 = 5$ ;  $3 + 5 = 8$ ;  $5 + 8 = 13$ ;  $8 + 13 = 21$ ;  $13 + 21 = 34$  и т.д.

А отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления.

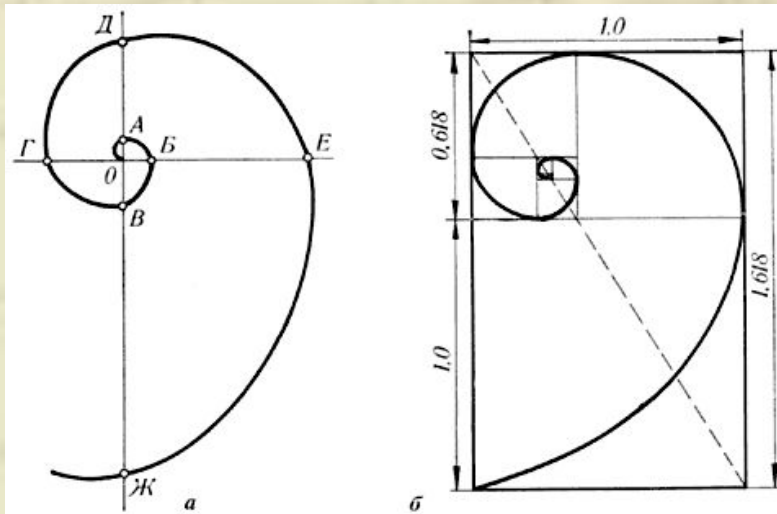
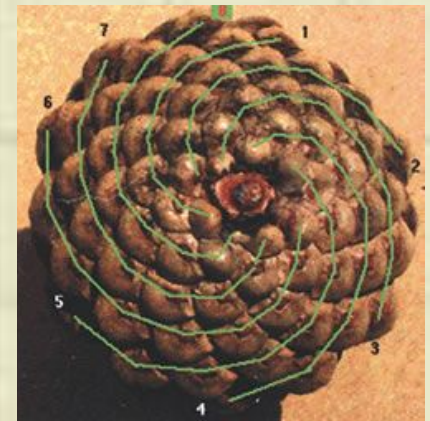
Так,  $34:21 = 1,619$ ,  $55:34 = 1,617$ .

Еще Гёте подчеркивал тенденцию природы к спиральности. Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны, ананасах, кактусах и т.д.

Паук плетет паутину спиралеобразно.

Совместная работа ботаников и математиков пролила свет на эти удивительные явления природы.

Выяснилось, что в расположении листьев на ветке, семян подсолнечника, шишек сосны проявляет себя ряд Фибоначчи, а стало быть, проявляет себя закон золотого сечения.





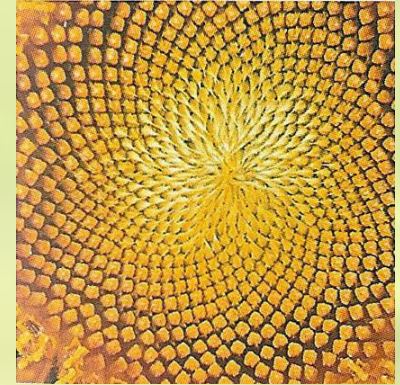
По золотой спирали свёрнуты раковины многих улиток и моллюсков.

Природа повторяет свои находки, как в малом, так и в большом.  
По золотым спиралям закручиваются многие галактики.



Рассмотрим расположение семечек в корзине подсолнуха. Они выстраиваются вдоль спиралей, которые закручиваются как слева направо, так и справа налево.

В одну сторону у среднего подсолнуха закручено 13 спиралей, в другую – 21 . Отношение  $21/13$  равно Фи.



А каково же число семян в соцветии подсолнуха?

По 34 и 55 в спиралях по часовой стрелке и против соответственно. Это числа из ряда Фибоначчи.

В Ботаническом саду Британского университета Лестера выложены мозаикой три площадки, символизирующие домик улитки, сосновую шишку и первые двенадцать чисел из последовательности Фибоначчи.





Золотое сечение – не середина, а пропорция – несложное математическое соотношение, содержащее в себе “закон звезды и формулу цветка”, рисунок на хитиновом покрове животных, длину ветвей дерева, пропорции человеческого тела.

Видишь гармоничную композицию, пропорциональное телосложение или здание, радующее глаз, – измерь и придёшь к одной и той же формуле.

# Использованные материалы

## Литература:

Кордемский Б.А. - "Математическая смекалка". М.,

Васютинский Н.А. - "Золотая пропорция". М., 1990.

## Интернет-ресурсы:

[www.goldenmuseum.com/index\\_rus.html](http://www.goldenmuseum.com/index_rus.html)

Материалы с сайта «Музей гармонии»





ПАВЛОВА НАТАЛЬЯ

8 класс "Б"

Руководитель

Чебанькова Татьяна Александровна

Муниципальное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №57  
с углубленным изучением  
математики и информатики

адрес: 400059, г.Волгоград, ул. Губкина, 2

телефон: 8(8442)44-15-81

e-mail: [schoole\\_57@rambler.ru](mailto:schoole_57@rambler.ru)