

# ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

---

- ▣ Презентацию разработала Родионова Надежда Владимировна
- ▣ Учитель математики, ГОУ Гимназия № 157,  
г. Санкт-Петербург

# ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

---

- Сегодня мы познакомимся с необычной пропорцией, называемой золотым сечением и даже “божественной пропорцией”.
- Вы узнаете какую роль играет эта пропорция в окружающем мире, как она связана с понятием гармонии и как и почему она используется в искусстве (живописи, архитектуре, фотографии...), дизайне...

# ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ЖИВОПИСИ, ФОТОГРАФИИ, ДИЗАЙНЕ. ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИИ

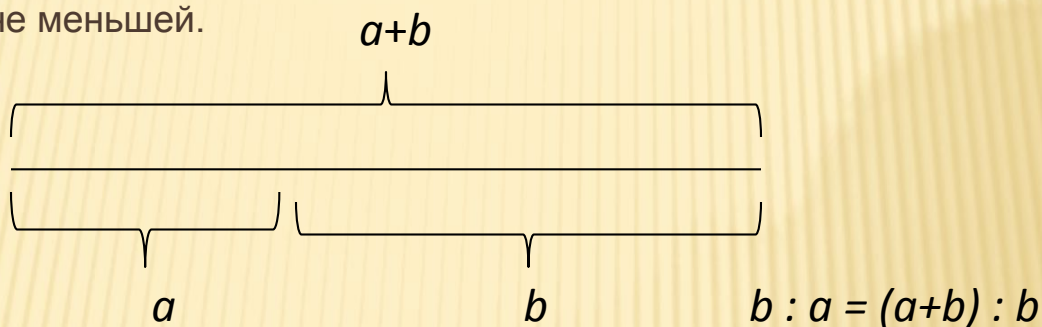


В живописи, фотографии, дизайне золотое сечение очень часто используется в виде классических приемов композиции, о чем вы можете прочитать, заглянув на любой сайт, посвященный этим видам искусства.]

Основная рекомендация заключается в следующем. Объект, являющийся центральной фигурой в композиции, далеко не всегда должен располагаться в центре. Определенные точки в композиции автоматически привлекают внимание. Таких точек 4, и расположены они на расстоянии  $3/8$  и  $5/8$  от краев картины. Нарисовав сетку, получим эти точки в местах пересечения линий (см. фотографию).

# ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ. ИСТОРИЯ ВОПРОСА.

Под золотым сечением понимается такое пропорциональное деление отрезка на неравные части. При котором длина всего отрезка так относится к его большей части, как длина большей части относится к длине меньшей.



Это отношение равно иррациональному числу  $\Phi=1.618033989..$

Впервые золотое сечение встречается в «Началах» Евклида (300 лет до н.э.). Лука Пачоли, современник Леонарда да Винчи, назвал его «божественной пропорцией».

Золотое сечение обозначают символами  $\Phi$  или  $\Phi$  (в честь древнегреческого скульптора Фидия, всегда использовавшего в своих работах золотое сечение).

Математик Фибоначчи впервые получил последовательность чисел, названной в его честь числами Фибоначчи  
1,1,2,3,5,8,13,21,34,55 ...

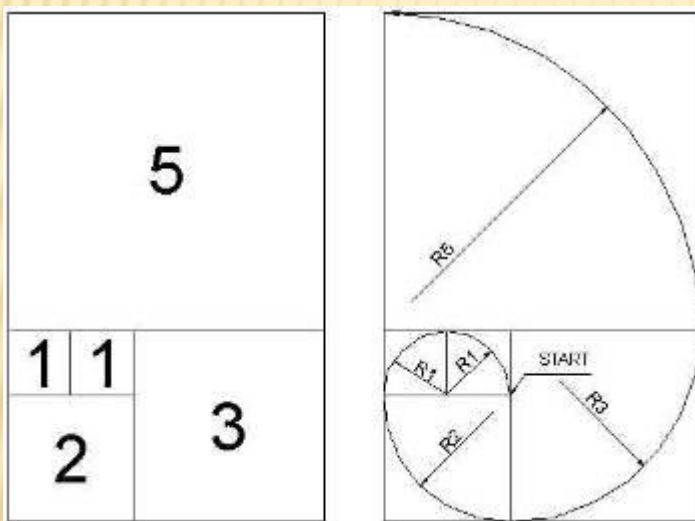
Особенностью этого числового ряда является то, что каждый его член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих :  $1+1=2$ ;  $1+2=3$ ;  $2+3=5$ ;  $3+5=8$  ... При этом отношение двух соседних членов равно золотому сечению, т.е. числу  $\Phi$ .

Рассматривая закономерности, связанные с проявлением золотого сечения, обычно используют обратную величину числа  $\Phi$  :  $1/1,618 = 0,618$

# ЗОЛОТАЯ СПИРАЛЬ

Вопрос: Что общего в расположении полипептидных цепей нуклеиновых кислот, 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 (см. фото)



Роль спирали в строении животных и растительных объектов открыл Т.Кук, доказав, что феномен роста связан с золотой спиралью. Носитель генетического кода - молекула ДНК - состоит из двух переплетенных между собой спиралей.

Не так давно спиральные структуры обнаружены и в неживой природе

# ЗОЛОТАЯ СПИРАЛЬ



Рога животных растут по спирали



Спиралевидную форму имеют большинство раковин

# ЗОЛОТАЯ СПИРАЛЬ ЯВЛЕНИЕ ФИЛЛОТАКСИСА

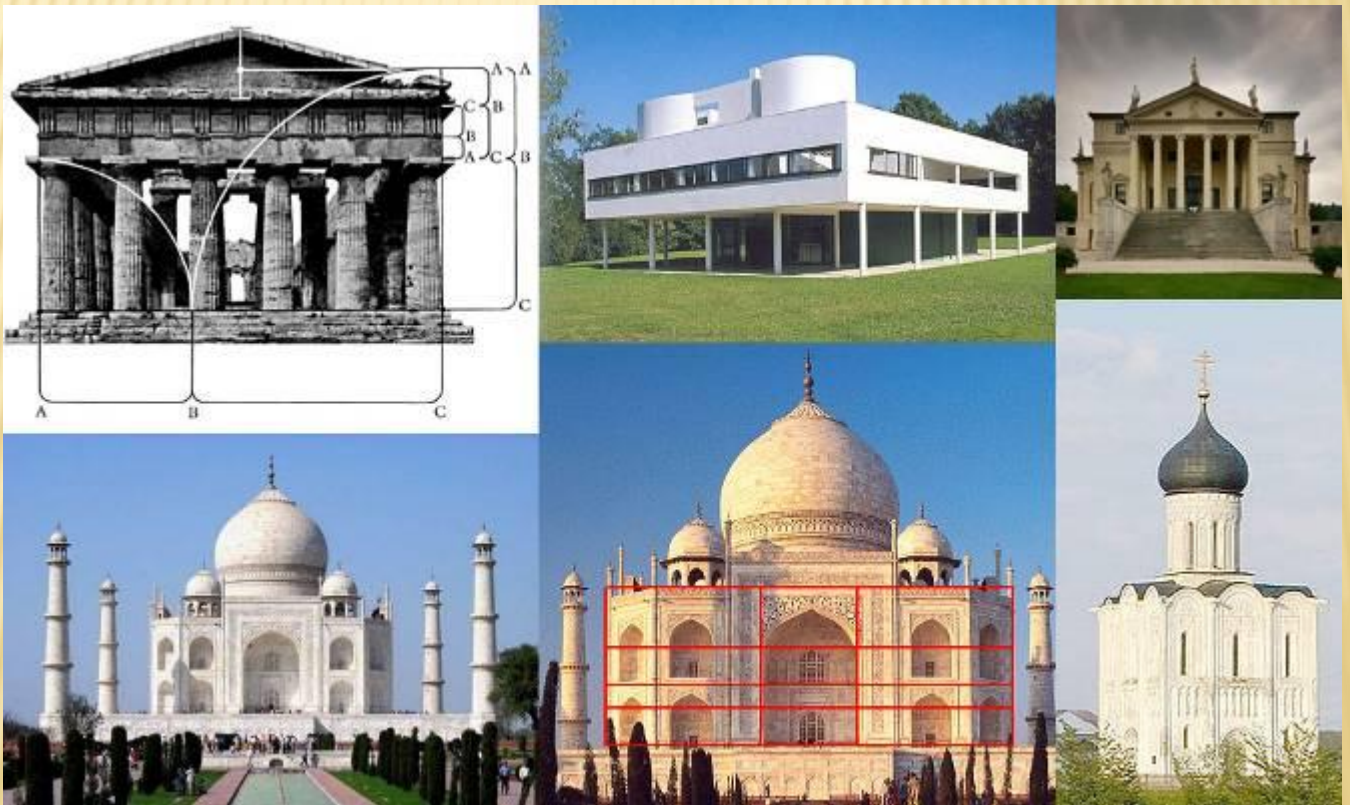
Филлотаксисом называется своеобразное решетчатое расположение листьев, семян, чешуек многих видов растений. Ряды ближайших соседей в таких решетках разворачиваются по спиралям или закручиваются винтовыми линиями вокруг цилиндра.



Семечки в подсолнухе расположены по логарифмическим спиралям. При этом отношение числа левых и правых спиралей равно отношению соседних чисел Фибоначчи . Можно встретить подсолнухи с отношением количества спиралей  $34/55$  и  $55/89$ .

# 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 ... вот далеко не полный перечень выдающихся произведений искусства, наполненных чудесной гармонией основанной на золотом сечении.



На фотографии показаны здания, при делении основных масс конструкций которых использовалось золотое сечение. Обычно считается, что такое членение используется в зданиях, построенных в классическом стиле. Однако, посмотрите на Смольный собор, построенный в стиле барокко, и вы без труда обнаружите золотое сечение.



# ПРОПОРЦИИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА И ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

Существуют определенные правила, по которым изображают фигуру человека, основанные на понятии пропорциональности размеров различных частей тела.



Идеальным, совершенным считается тело, пропорции которого составляет золотое сечение. Основные пропорции были определены Леонардо да Винчи, и художники стали сознательно их использовать.

Основное деление человеческого тела – это деление точкой пупа. Отношение расстояния от пупа до ступни к расстоянию от пупа до макушки составляют золотое сечение.

Идеальной женской фигурой считается фигура Афродиты Милосской (см. рисунок).

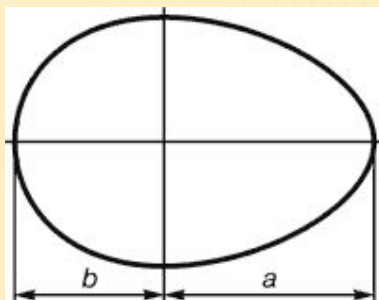
Интересно, что статистически средние размеры тел различных людей также подчинены правилу золотого сечения (об этом свидетельствуют антропологические исследования Цейзинга (1855 г.), который провел измерения почти 2000 человек.

Из любопытства можно самим проверить насколько близко ваше тело к идеальному.

Зайдите в Интернет, наберите «идеальные пропорции человеческого тела», проведите измерения и сделайте выводы.

# 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.



## Резюме

*Не одно столетие ученые применяют уникальные математические свойства золотого сечения. Это отношение обнаруживается во всех живых организмах, растениях на всех уровнях их развития.*

*Универсальность его проявления в строении органов, систем, их функциональных параметрах позволяет предполагать, что оно играет роль кирпичика в фундаменте всего живого на Земле. Последние исследования в области астрономии, физики показывают, что это сечение имеет отношение ко всему Мирозданию.*

# ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

---

- ▣ **1.** Разделите отрезок длиной 16 см в отношении “золотого сечения”. Используйте числа Фибоначчи
  - 1 вариант – 3 и 5
  - 2 вариант - 2 и 3
- ▣ **2.** Длина прямоугольника равна 20 см (1 вариант), 15 см (2 вариант).  
Найдите такую ширину прямоугольника, чтобы отношение длины к ширине составило “золотое сечение”  $\Phi=1,6$   
Решите задачу, составив уравнение
- ▣ **3.** Проверьте, насколько идеально одно из отношений вашей ладони: отношение длины указательного пальца к длине двух его фаланг от конца пальца.  
Измерьте с помощью линейки указанные длины и найдите их отношение. Округлите полученное число до десятых и сравните с  $\Phi=1,6$  (определите, насколько оно больше или меньше числа  $\Phi$ )