Там, где присутствует золотое сечение, ощущается красота и гармония

Золотое сечение – гармоническая пропорция

Цель работы:

- Собрать и систематизировать материал о «Золотом сечении»
- Проверить, соблюдение «золотого сечения» в пропорциях человека
- Выяснить, где в природе встречается данная пропорция
- Проследить, как «Золотое сечение» соблюдается в искусстве

Объект исследования:

- Растения
- Школьники младших классов
- Старшеклассники
- Картины известных художников
- Архитектурные памятники
- Знаменитые скульптуры

Содержание

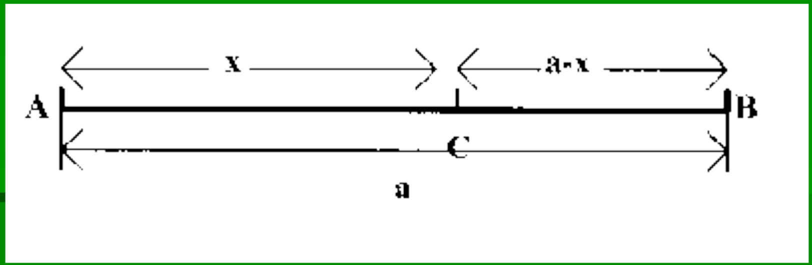
- Что такое «Золотое сечение»
- Золотое сечение в математике
  - Числа Ф и φ
  - Пентаграмма
- «Все в ней гармония, все диво»
  Золотое сечение в искусстве
  - Золотое сечение в живописи
  - Золотое сечение в скульптуре
  - Золотое сечение в архитектуре
- Золотое сечение в жизни
  - Пропорции человека
  - Пропорции в природе

Если вы подходите к пустой скамейке и садитесь на неё, то вы сядете не посередине скамейки (как-то нескромно, хотя встречаются и такие, ярко выраженные характеры) и, конечно, не на самый край.

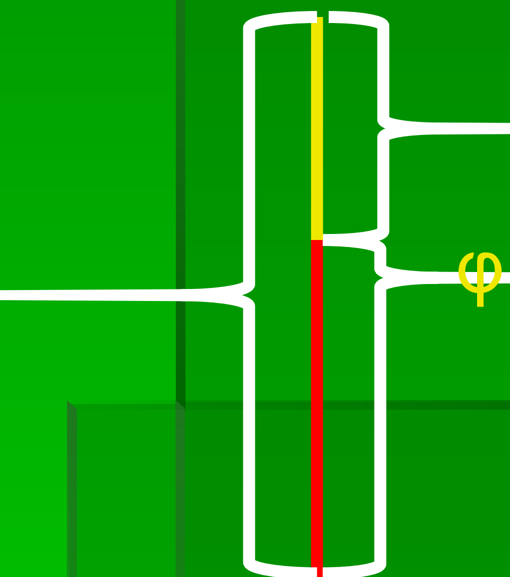
И если вы незаметно замерите длины, на которые своим телом разделили скамейку, то обнаружите, что отношение большего отрезка к меньшему равно отношению всей длины к большему отрезку

Что такое «Золотое сечение»

"Золотое сечение" - деление отрезка АВ на две части таким образом, что большая его часть АС относится к меньшей ВС так, как весь отрезок АВ относится к АС (т.е. СВ:АС=АС:АВ). Это отношение равно примерно *8:5* и обозначается буквой Ф



Золотое сечение

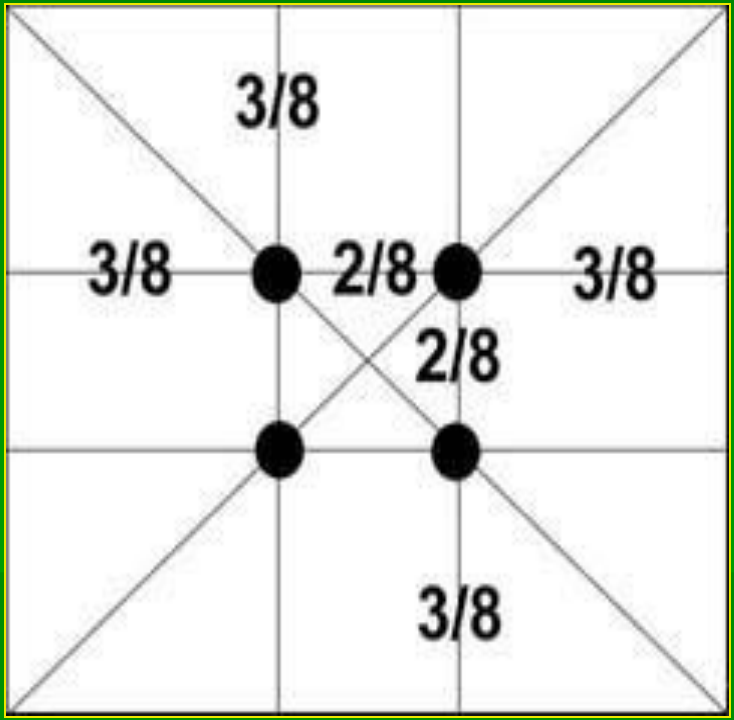


Деление отрезка в отношении Ф Леонардо да Винчи назвал «Золотым сечением». Этот термин сохранился и до наших дней.

Соразмерность, выраженная числом φ, по свидетельству многих исследователей наиболее приятна для глаз.

Золотое сечение

Примером использования правила "Золотого сечения" является расположение основных компонентов кадра в особых точках - зрительных центрах, Таких точек всего четыре, и расположены они на расстоянии *3/8* и *5/8* от соответствующих краев плоскости. Человек всегда акцентирует свое внимание на этих точках, независимо от

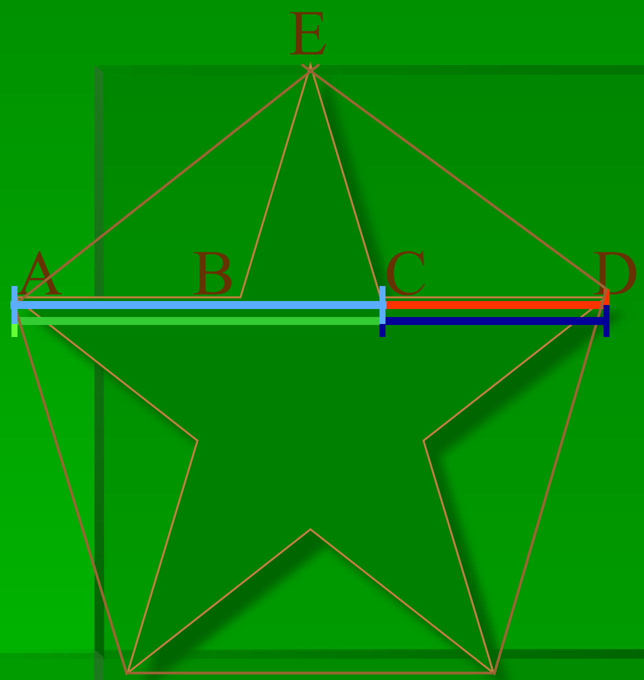


"...В мире нет места для некрасивой математики".

Пятиконечная звезда – пентаграмма – всегда привлекала внимание людей совершенством формы. Пифагорейцы именно ее выбрали символом своего союза.

В чем же ее привлекательность?

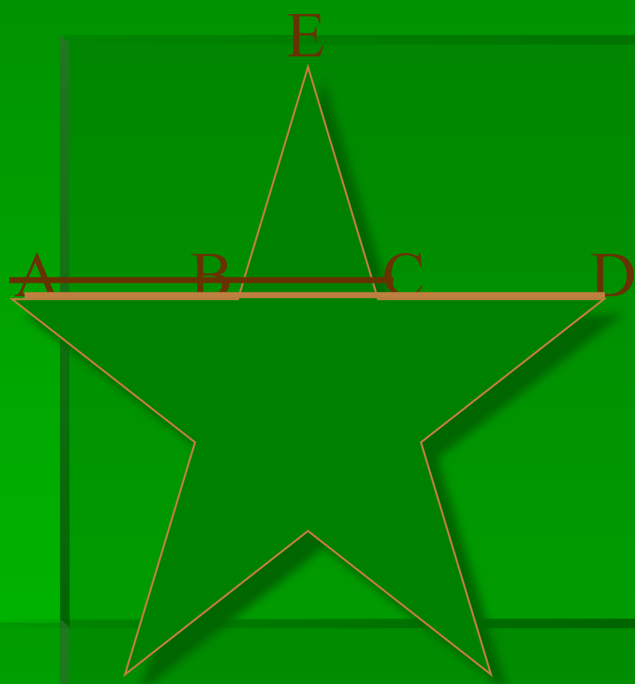
Пентаграмма



В этой фигуре наблюдается удивительное постоянство отношений отрезков:

$$\frac{AD}{AC} = \frac{AC}{CD} = \frac{AB}{BC} = \frac{AD}{AE} = \frac{AE}{EC} = \ldots = \Phi$$

Пентаграмма



1) $\left.\begin{array}{l} AD = a \\ AC = b \end{array}\right\} \Rightarrow CD = a - b$

2) $\dfrac{AD}{AC} = \dfrac{AC}{CD}$

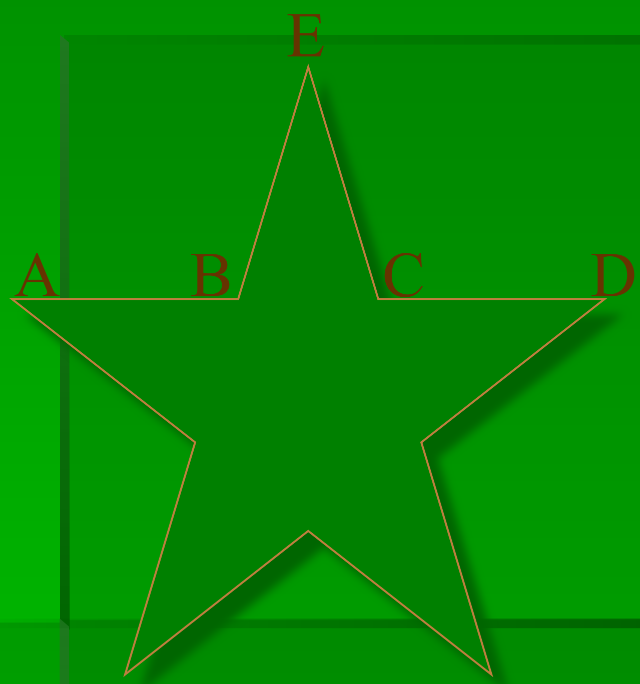
3) Подставим:

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

$$a^2 = ab + b^2 \,\Big|\, \div b^2$$

$$\frac{a^2}{b^2} = \frac{a}{b} + 1$$

Пентаграмма



4) Пусть $\Phi = \dfrac{a}{b}$

$$\Phi^2 = \Phi + 1$$

Это уравнение имеет один положительный корень

Ф=*1,618034*

Часто требуется рассмотреть обратную величину:

*1/*Ф=ф=*0,618034*

Мы видим, что разница между

Ф и ф составляет *1.*

Фибоначчи

Суть последовательности Фибоначчи в том, что начиная с 1,1следующее число получается сложением двух предыдущих. Если какой-либо член последовательности Фибоначчи разделить на предшествующий ему, результатом будет величина, колеблющаяся около иррационального значения ***1.61803398875...***

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1 597, 2 584, 4181...

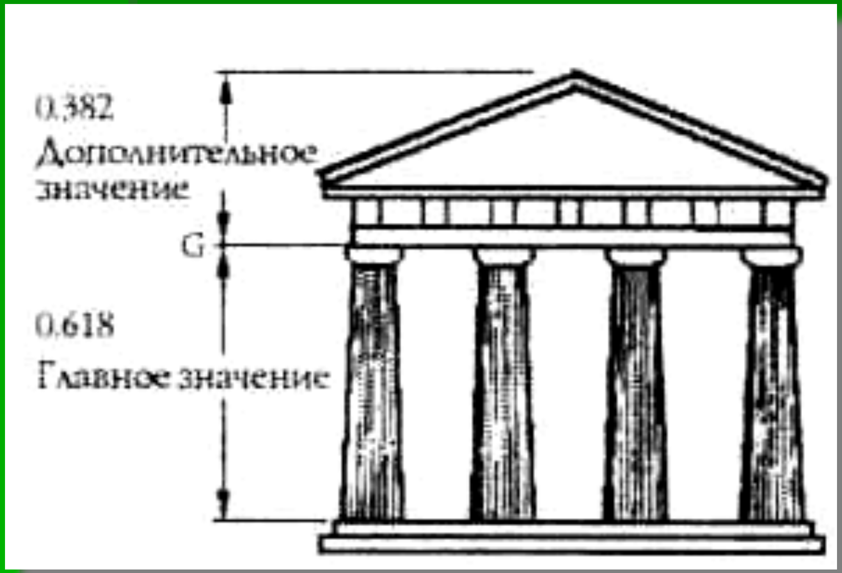
Итальянский купец Леонардо из Пизы (1180-1240), более известный под прозвищем Фибоначчи, был поклонник «золотого сечения» и прародителем порядка чисел «золотой пропорции», названных «числа Фибоначчи».

Фибоначчи

Числа Фибоначчи

Числа Фибоначчи и история

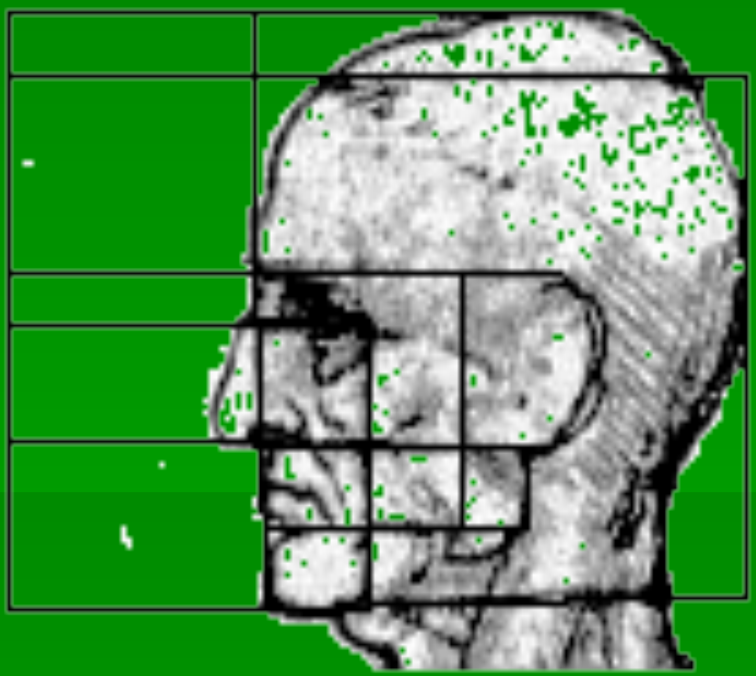
Золотое сечение и искусство



В эпоху Возрождения золотое сечение было очень популярно среди художников, скульпторов и архитекторов.

"Нет идеальной красоты без некоторой странности пропорций".

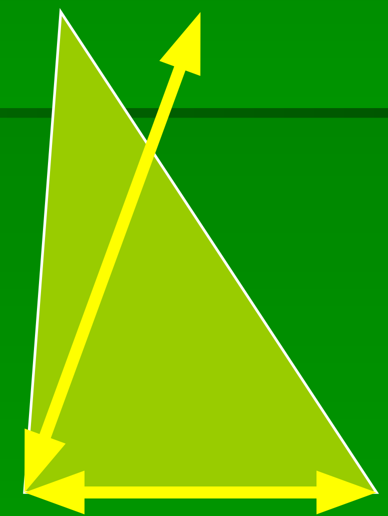
Золотое сечение широко применяется для изображения лиц взрослого человека. Все показанные картины создавались с использованием "золотого сечения". Там, где оно присутствует - лицо гармонично и привлекательно.



Пропорции головы в профиль. Леонардо да Винчи, 1488 г.

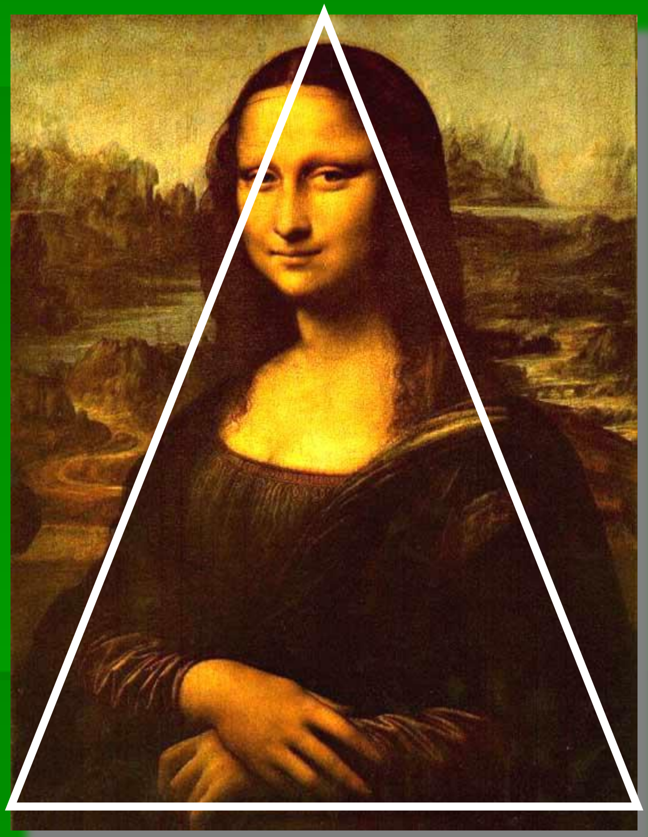
Золотое сечение

Прямоугольник, у которого отношение длины к ширине приблизительно равно числу Ф, называется «золотым».



Бывает и «золотой» треугольник – это треугольник, у которого отношение длины боковой стороны к длине основания равно Ф.

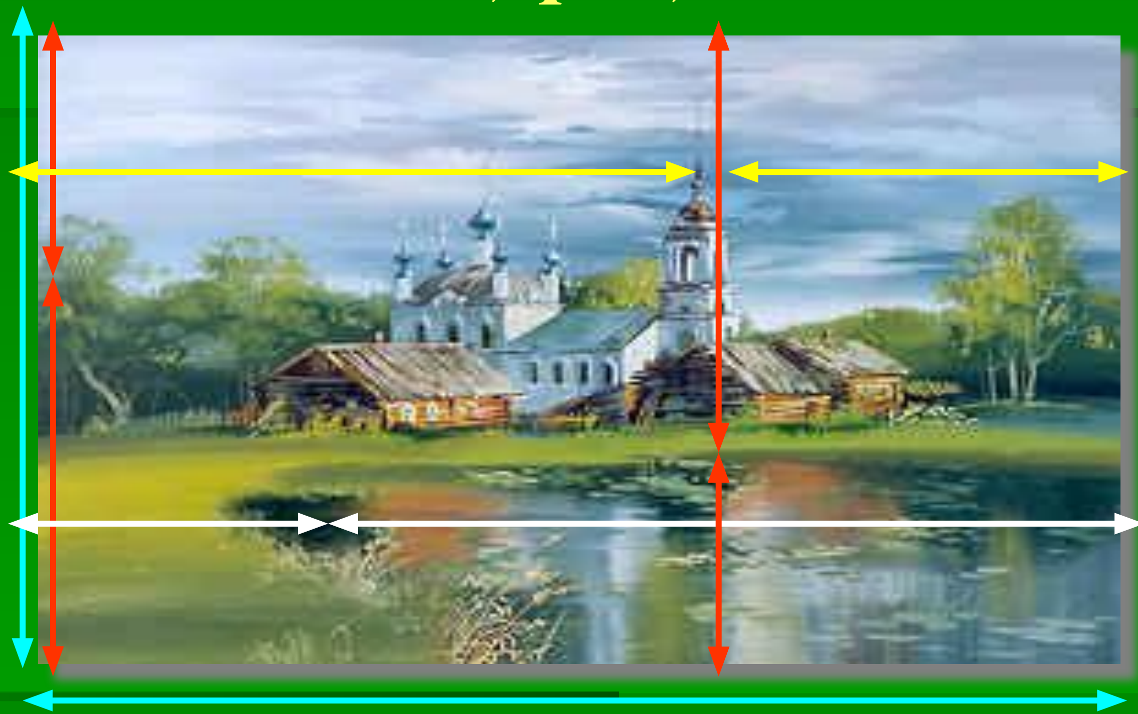
«Все в ней гармония, все диво" ***А.С.Пушкин***



Гениальный живописец, ученый и инженер **Леонардо да Винчи** *(1452-1519)* создал шедевр, портрет Моны Лизы «Джоконда».

*Композиция портрета "**Джоконда**" основана, по словам Луки Пачиоли (средневекового монаха), на золотых треугольниках, которые являются частями звездчатого пятиугольника.*

В искусстве «божественная пропорция» - мать царица



Золотое сечение нашло свое применение в искусстве. Например, в большинстве живописных пейзажей линия горизонта делит полотно по высоте в отношении близком к Ф. А выбирая размеры самой картины, старались, чтобы отношение ширины к высоте тоже равнялось Ф.

"Красота должна отвечать строгому числу" Л. Б.Альберти

Попробуйте увидеть в картинах законы «золотого» сечения.

Аполлон Бельведерский

Фигура выражает сдержанную мощь и гордое достоинство человека, вполне сознающего, что именно он является "мерой всех вещей"   А.С.Пушкин

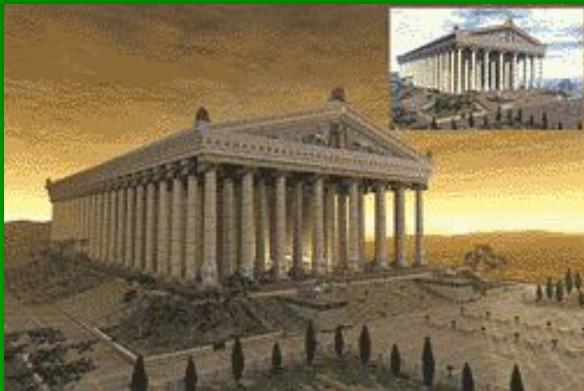
Греческий скульптор Леохар создал знаменитую статую Аполлона Бельведерского, воплотившую представление древних греков о красоте. Если высоту статуи разделить в отношении золотого сечения и то же самое проделать с каждой частью, то точки деления придутся на талию, каленную чашечку, адамово яблоко. Та же закономерность распространяется в отдельности на лицо, руку, кисть.

«Давид»

Гений Микеланджело – создал знаменитую статую – «Давид», руководствуясь знаниями «Золотого сечения»

Числа Фидия

Название Ф и ф прописная и строчная формы греческой буквы «фи», обозначающие «Золотое сечение», принято в честь древнегреческого скульптора Фидия жившего в V в. до н.э.



Числа Фидия

Число Ф ≈ ***1,62***

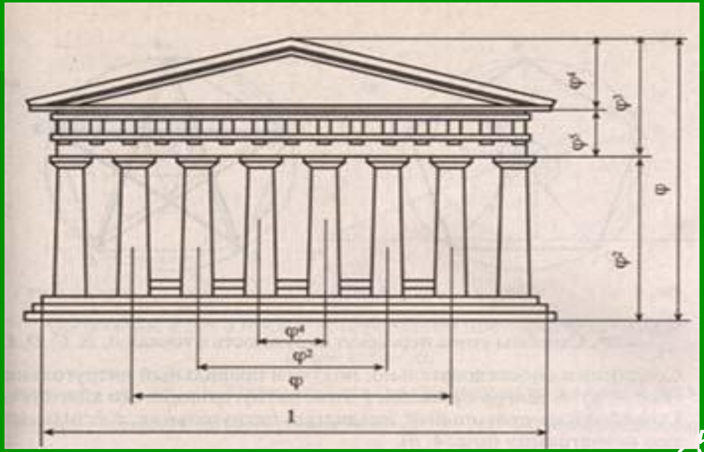
Число ***1/*****Ф = ф ≈** ***0,62***

Фидий руководил строительством храма Парфенон в Афинах. В пропорциях этого храма часто встречается число ф

Парфенон

Храм Афины - Парфенон

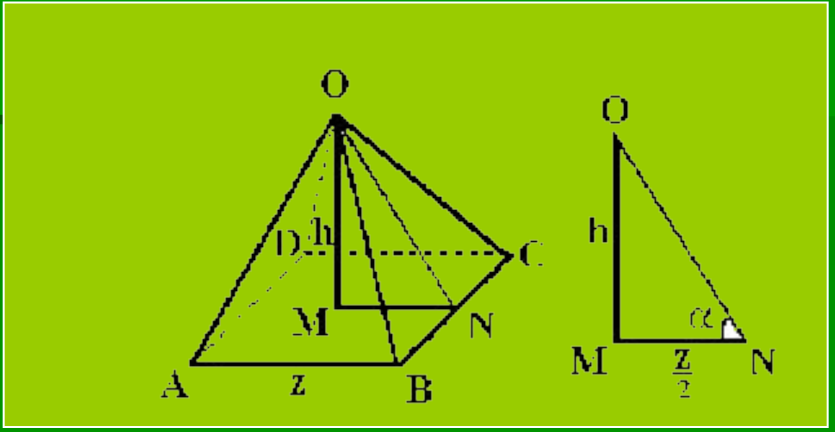
Храм Афины - Парфенон был построен в честь победы эллинов над персами. Для создания гармонической композиции на холме его строители даже увеличили холм в южной части, соорудив для этого мощную насыпь. Протяженность холма перед Парфеноном, длины храма Афины и участка Акрополя за Парфеноном соотносятся как отрезки золотой пропорции. Монументальные ворота при входе в город (пропилеи) относятся к массиву скалы у храма также в золотой пропорции. Золотая пропорция была использована также при создании композиции храмов на священном холме.



Пирамида Хеопса в Гизе

На западном берегу Нила возвышаются грандиозные пирамиды фараонов Хеопса, Хефрена и Микерина (XXVII в. до н.э.). Основание пирамид имеет форму квадрата, а гладкие грани образуют равнобедренные треугольники. Необъяснима даже в наше время та невероятная точность, с которой каменные блоки обрабатывались и ставились один на другой...

Длина ребра грани пирамиды в Гизе равна 783.3 фута (238.7 м), высота пирамиды -484.4 фута (147.6 м). Длина ребра грани, деленная на высоту, приводит к соотношению Ф=1.618



Строение пирамиды Хеопса

[Пирамида Хеопса]

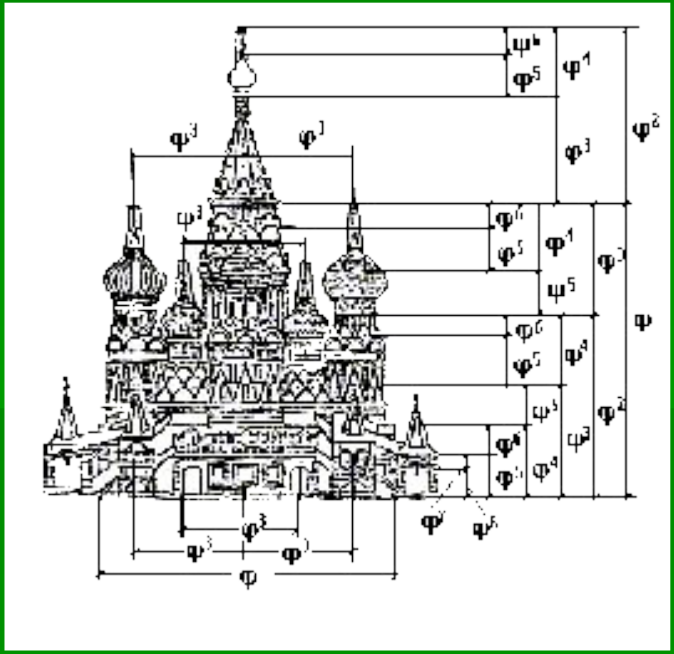
Дом Пашкова

Архитектурный шедевр Москвы - дом Пашкова - является произведением архитектора В.Баженова, он построен с учетом «Золотого сечения»

Храм Василия Блаженного

Храм Василия Блаженного, построен на Красной площади в Москве. Храм этот особенный; он отличается удивительным разнообразием форм и деталей, красочных покрытий, ему нет равных в нашей стране.

В «золотом сечении» заключена основная архитектурная идея создания собора, единая для всех восьми куполов, объединяющая их в одну композицию

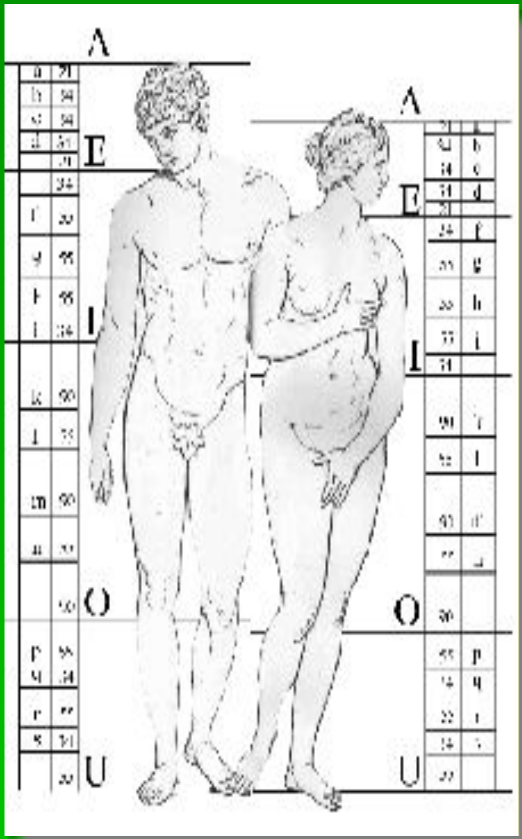


Золотое сечение

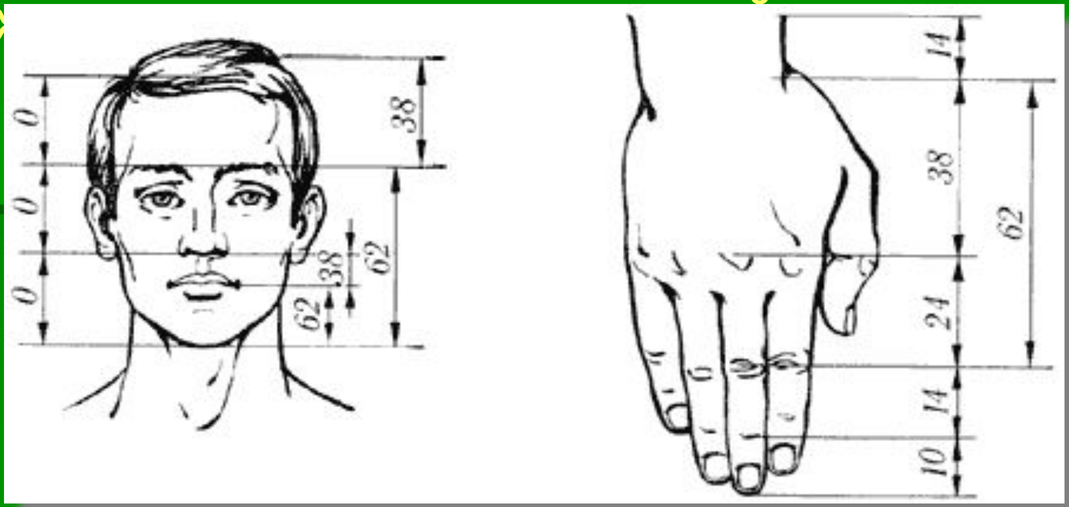
«Пусть не читает меня тот, кто не математик»
Леонардо да Винчи

Леонардо да Винчи считал, что идеальные пропорции человеческого тела связаны с числом Ф.

Золотое сечение и человеческое тело

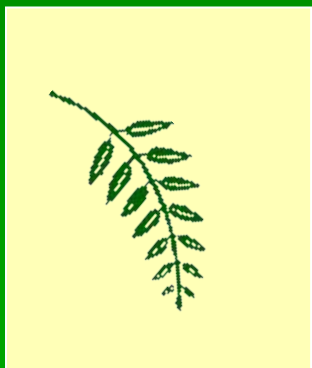


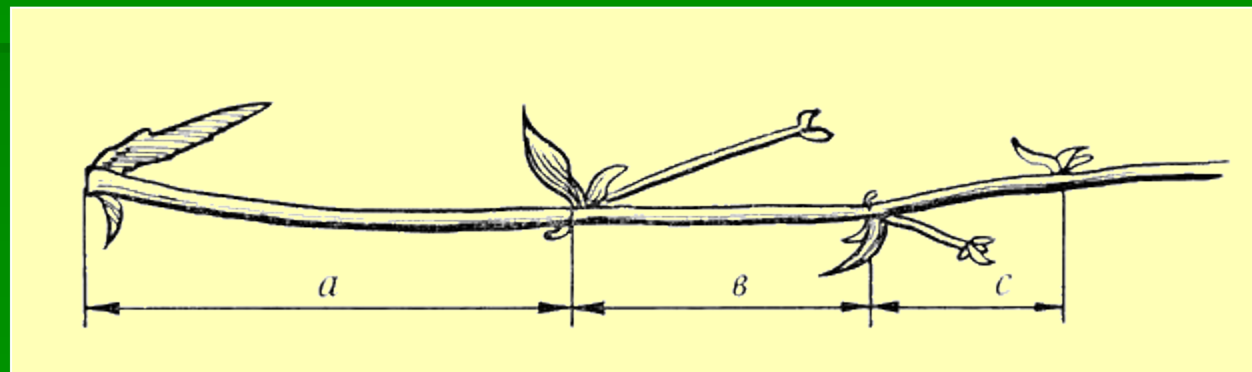
В знаменитом «Трактате о живописи» и других работах Леонардо да Винчи, много внимания уделено изучению человеческого тела: сведениям по анатомии, пропорциям , зависимости меж



[**Пропорции человеческого тела**]()

Золотое сечение в природе





Расстояния между листьями растений часто подчиняются «золотому сечению». Если первый выброс у цикория принять за *100* единиц, то второй равен *62* единицам, третий *- 38*, четвертый *- 24* и т.д. Длина лепестков многих растений подчинена золотой пропорции. В росте, завоевании пространства растение сохраняет определенные пропорции.

Золотое сечение в природе

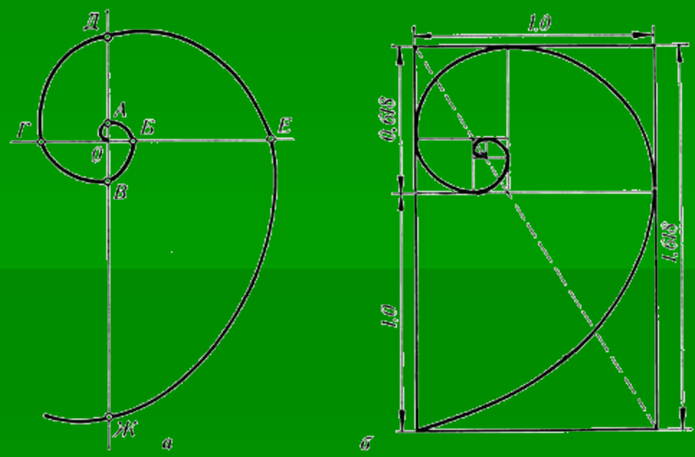
Таблица измерений между узлами растений

Название	Расстояние от 1 до 2	Расстояние от 2 до 3	Отношение от 1 до 3	Расстояние от 3 до 4	Расстояние от 4 до 5	Отношение от 3 до 5
Толстянка	2,5	2,1	1,84	2,1	1,8	1,85
Бегония	7	2,8	1,4	2,2	0,9	1,40
Аспарагус	2,7	3,2	2,18	2,5	1,5	1,6
Оленьи рога	2,6	3	2,1	2,5	2,3	1,92
Золотой ус	2	3	2,5	3,8	2,8	1,73
Каланхое	2,8	1,4	1,5	2	2,6	2,3
Мирт	1,2	1,5	2,25	1,3	1	1,76
Бувардия	6,5	4,5	1,69	3,4	2	1,58
Восковидный плющ	2,5	4,5	2,8	4	6,5	2,62
Хризантема	8	7	1,87	4	4,5	2,12
Молочай	0,6	0,5	1,83	1	1,5	2,5
Бальзамин	1,2	0,5	1,41	0,5	0,7	2,4
Живое дерево	2	2,5	2,25	1,7	2,3	2,35

Вывод: У данных растений отношение расстояний между узлами листочков отличается от числа Ф.

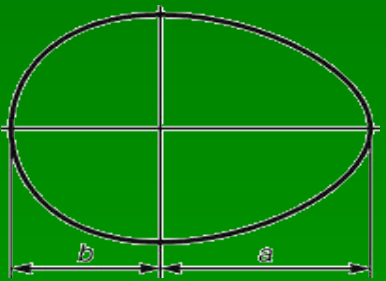
Улитка

Раковина закручена по спирали. Если ее развернуть, то небольшая десятисантиметровая раковина имеет спираль длиной 35 см. Спирали очень распространены в природе. Спирали морских раковин и раковин улиток закручены по правилу «золотого треугольника».



Спирали

Яйцо



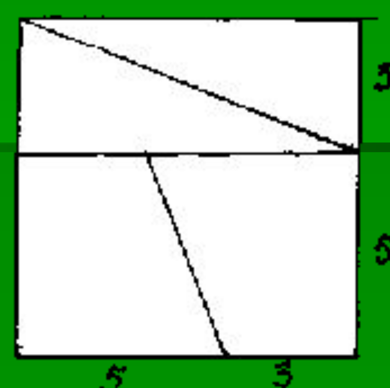
По утверждению Цейзинга «золотое сечение» проявляется в отношении длин яйца, т.е. в самом широком месте разрежем яйцо, получим короткую и длинную части, поделив длинную на короткую получаем «золотую пропорцию».

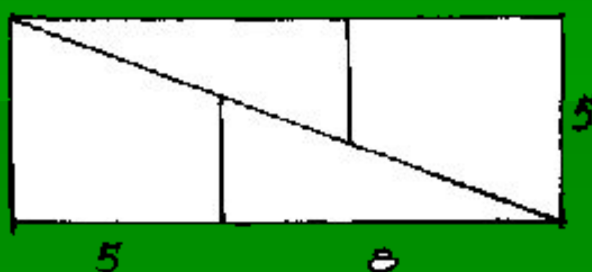
Номер	а	б	Отношение
1	3,5	3	1,16
2	3,5	2	1,75
3	3,5	3	1,16
4	3,5	3	1,16
5	4	3	1,33
6	3,5	3	1,16
7	3	2,5	1,2
8	3	2,5	1,2
9	4	3,5	1,14
10	3,5	2,5	1,4

Проделав необходимые замеры, можно сделать вывод: у современных куриных яиц данное отношение, равное ф, не соблюдается.

Геометрический парадокс

- *Возьмём квадрат со с стороной 8 см и разрежем его как показано на рисунке1, а затем сложим из полученных частей прямоугольник. Получившийся прямоугольник имеет размеры 5 на 13. Сравним площади полученных фигур. Т.к. эти две фигуры составлены из одинаковых кусков, то и площади этих фигур должны быть равны.*
- *Давайте, сравним их: площади квадрата и прямоугольника соответственно равны: 8 · 8 = 64 см ²;   5 ·13 = 65 см² т.е. 64=65.*





Определите, откуда появилась лишняя единица?

Выводы

- В искусстве эстетично то, что пропорционально
- Человек часть природы, и его тело гармонично, когда оно пропорционально
- Человек, вмешиваясь в природу, пытаясь изменить ее, может нарушить ее гармонию

Используемая литература.

- 1. “ Математика и искусство” А. В. Волошинов, Москва, “Просвещение”, 2000.
- 2. Эстетика урока математики. Пособие для учителей. И.Г.Зенкевич. Москва “Просвещение”, 1981.
- 3. Гуманитарная математика. В. И. Рыжик. Газета “Математика” № 41, 1997 г. Изд. дом “Первое сентября”.
- 4. Краткий очерк истории математики. Д. Я. Стройк, изд. “Наука”, Москва, 1969.
- 5. “За страницами учебника математики” Книга для учащихся 10 – 11 классов, Москва, “Просвещение” АО “Учебная литература”, 1996.
- 6. “Гипотеза об истоках золотого сечения” Н.Н.Нафиков. © “Школа-Пресс”. Ж. “Математика в школе” № 3, 1994.
- 7. “Математическое путешествие в мир гармонии” (устный журнал) Е.С.Смирнова, Н.А. Леонидова (Москва). © “Школа-Пресс”. Ж. “Математика в школе” № 3, 1993.