

Золотое сечение



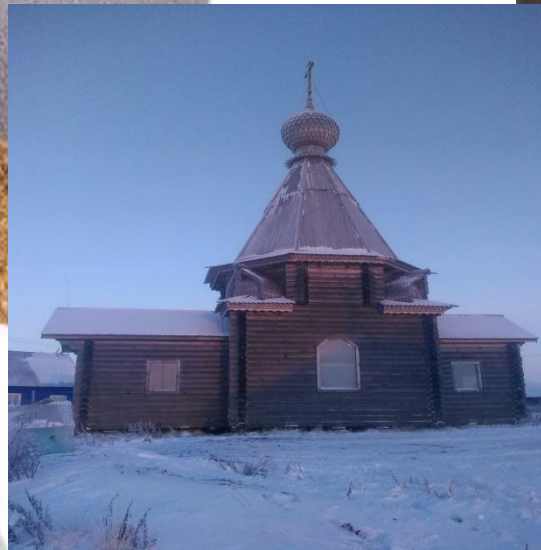
РАБОТУ ВЫПОЛНИЛИ :

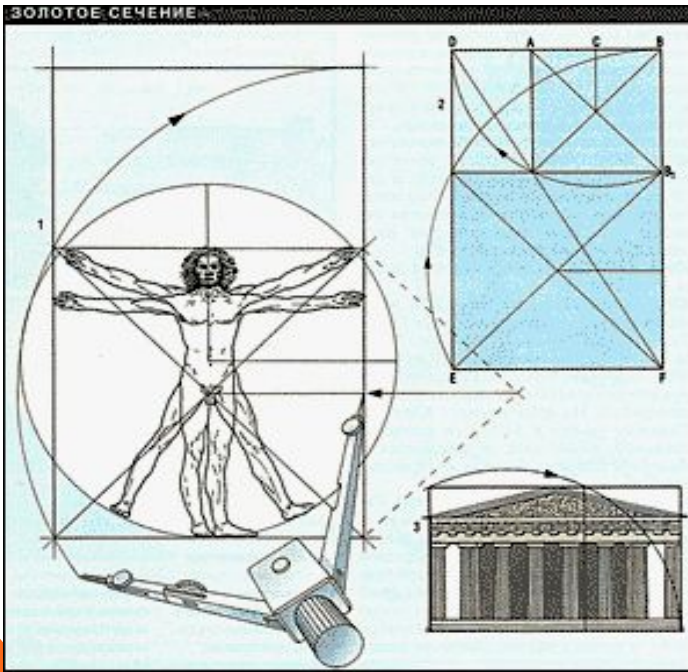
*ОБУЧАЮЩАЯСЯ 9 КЛАССА
КУСКОВА ЕЛИЗАВЕТА*

*РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:
КАРМАНОВА С.С*

*УЧИТЕЛЬ МАТЕМАТИКИ.
ТКМБОУ «УСТЬ-
ПОРТОВСКАЯ СОШ»*

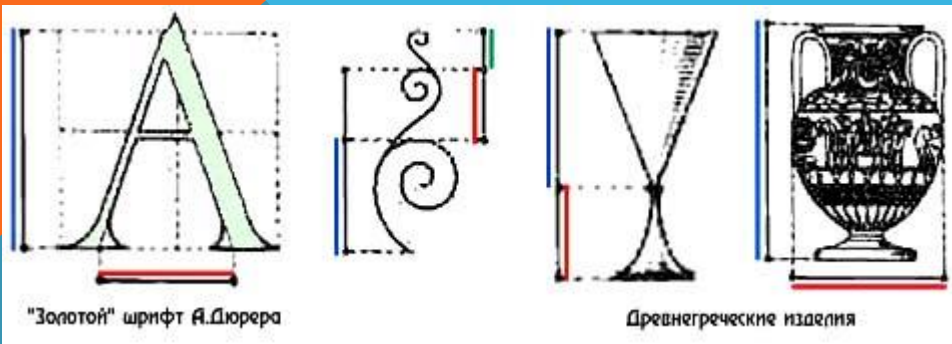
***НА ЗЕМЛЕ, КАК И ВО ВСЕЙ ВСЕЛЕННОЙ,
ДАЮТ О СЕБЕ ЗНАТЬ УДИВИТЕЛЬНЫЙ
ПОРЯДОК И СОВЕРШЕННАЯ ГАРМОНИЯ.***





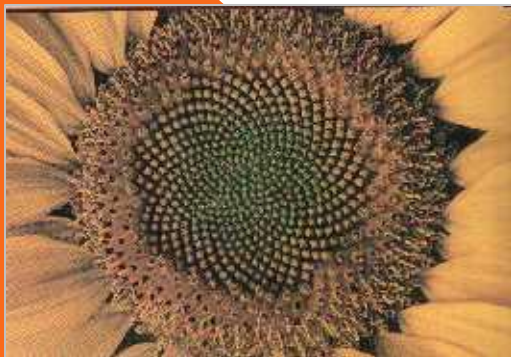
*ГЕОМЕТРИЯ ВЛАДЕЕТ
ДВУМЯ СОКРОВИЩАМИ
-ТЕОРЕМОЙ ПИФАГОРА И
ЗОЛОТЫМ СЕЧЕНИЕМ.
И ЕСЛИ ПЕРВОЕ ИЗ ЭТИХ ДВУХ
СОКРОВИЩ МОЖНО СРАВНИТЬ С
МЕРОЙ ЗОЛОТА, ТО ВТОРОЕ С
ДРАГОЦЕННЫМ КАМНЕМ.*

ИОГАНН КЕПЛЕР



"Золотой" шрифт Я.Дюрера

Древнегреческие изделия



*Давайте выясним,
что общего между
древнеегипетскими
пирамидами, картиной
Леонардо да Винчи "Мона
Лиза", подсолнухом, улиткой,
сосновой шишкой, пальцами
человека и храмом в нашем
поселке?*



ЦЕЛИ ПРОЕКТА:

Познакомить учащихся с примерами Золотого сечения в окружающем мире;

Формирование навыков самостоятельной исследовательской деятельности.

Формирование навыков решения ключевой проблемы в процессе сотрудничества и создания продукта, полезного обществу.

Обучение работе с информацией и медиасредствами для расширения кругозора и развития творческих способностей.

ПРОБЛЕМА:

Существование гармонии в окружающем нас мире.

**Применение знаний о золотом сечении в исследовании объектов
поселка**



ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:

- ❑ Подобрать литературу по теме «Золотое сечение»
- ❑ Провести исследования по следующим направлениям:
 - Ознакомиться с историей золотого сечения
 - Дать формулировку понятия золотого сечения, рассмотреть алгебраический и геометрический смысл
 - Сформулировать понятие гармонии и математической гармонии
 - Исследовать пропорции тела человека по Цейзингу
 - Нахождение пропорции тела человека на примере обучающихся ТКМБОУ «Усть – Портовская СОШ»
 - Найти подтверждение наличия золотого сечения в природе
 - Рассмотреть применение золотого сечения в искусстве (скульптура, живопись, фотография)
 - Ознакомиться с применением золотого сечения в архитектуре
 - Анализ объектов поселка
- ❑ Выводы по исследуемой теме



Золотое сечение

***В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ
ГАРМОНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕГО НАС МИРА?***

ИСТОРИЯ «ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ»

Теория гармонии Древних

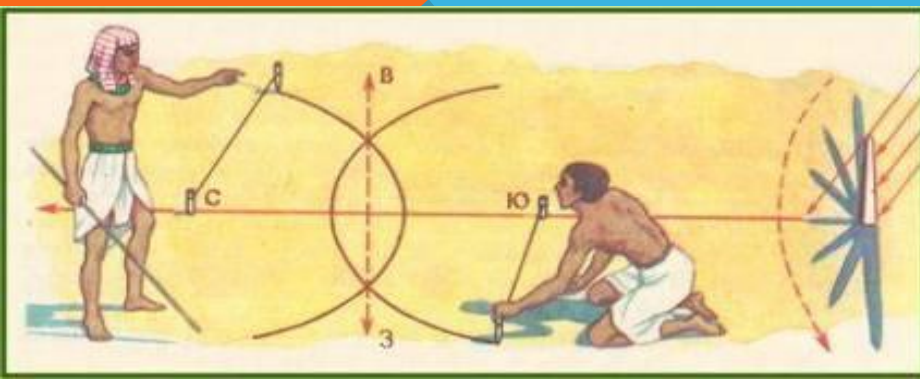
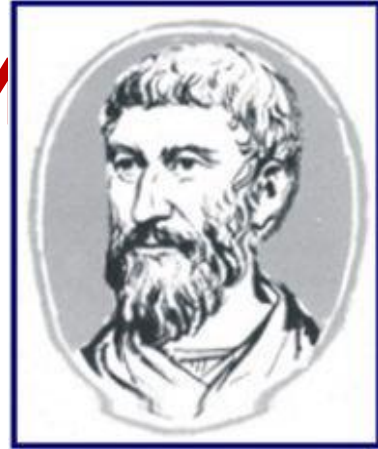
В Древнем Египте существовала «система правил гармонии», основанная на Золотом Сечении.

В Древней Греции Золотое Сечение было своеобразным канонем культуры, который пронизывает все сферы науки и искусства. Красота и гармония стали важнейшими категориями познания.

В толковании древних греков **понятие золотого сечения, и понятие гармонии идентичны.**

Согласно Пифагору **гармония имеет численное выражение,** то есть, она связана с концепцией числа.

Евклид излагает теорию Платоновых тел, которая явля **существенным разделом геометрической теории Золотого Сечения.**



С ИСТОРИЕЙ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ СВЯЗАНО ИМЯ ИТАЛЬЯНСКОГО МАТЕМАТИКА ЛЕОНАРДО ИЗ ПИЗЫ, БОЛЕЕ ИЗВЕСТНОГО ПОД ИМЕНЕМ ФИБОНАЧЧИ

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



Leonardo Fibonacci

(dall'opera *I benefattori dell'umanità*; vol. VI, Firenze, Ducci, 1850)

$$0+1=1,$$

$$1+1=2,$$

$$2+1=3,$$

$$2+3=5 \text{ и т.д.},$$

$$34:55=0,618\dots;$$

$$21:34=0,617\dots;$$

$$13:21=0,619\dots \text{ и т.д.}$$

Каждый член последовательности, начиная с третьего,

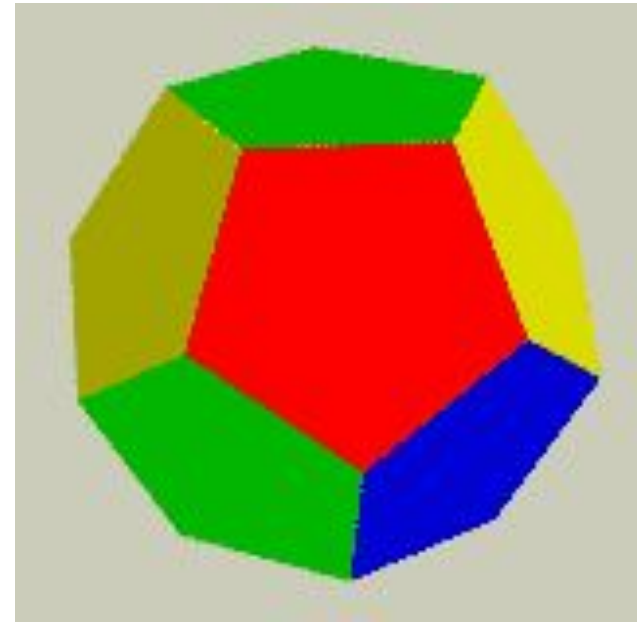
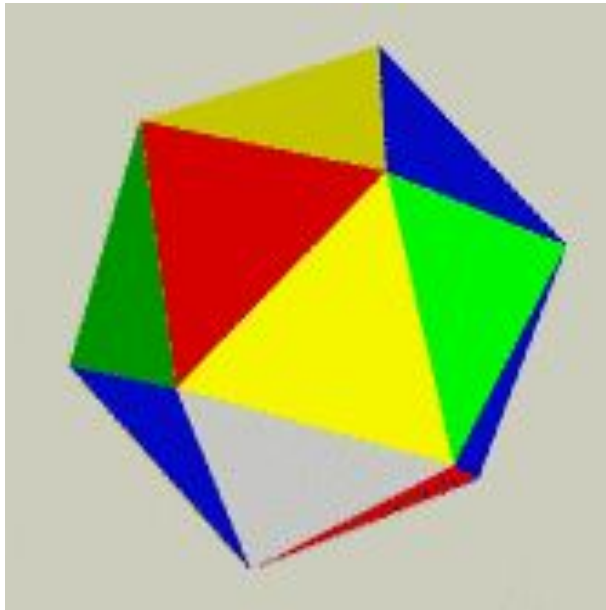
равен сумме двух предыдущих, а отношение смежных

чисел ряда приближается к отношению золотого деления.

Все исследователи золотого деления в растительном и в

животном мире, искусстве, неизменно приходили к

Икосаэдр и додекаэдр



Два главных Платоновых тела,
додекаэдр и икосаэдр, основаны на
Золотом Сечении.

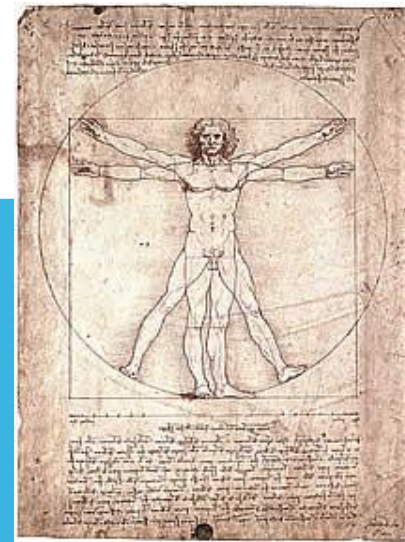
«ЗОЛОТАЯ ПРОПОРЦИЯ» - ГЛАВНЫЙ ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ЭПОХИ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

Эпоха Возрождения ассоциируется с именами таких «титанов», как Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль, Николай Коперник, Альберт Дюрер, Лука Пачоли.

Имеется много авторитетных свидетельств о том, что именно **Леонардо да Винчи(1452-1519)** был одним из первых, кто ввел сам термин «Золотое Сечение».

«Витрувийский человек» - размах вытянутых в сторону рук человека примерно равен его росту, вследствие чего **фигура человека вписывается в квадрат и в круг.**

Рисунок и текст иногда называют **каноническими пропорциями.**



ВКЛАД КЕПЛера В ТЕОРИЮ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ



Гениальный астроном Иоганн Кеплер (1571-1630) был последовательным приверженцем Золотого Сечения, Платоновых тел и Пифагорейской доктрины о числовой гармонии Мироздания.

Считается, что именно Кеплер обратил внимание на ботаническую закономерность **филлотаксиса** и установил **связь между числами Фибоначчи и золотой пропорцией**, доказав, что последовательность отношений соседних чисел Фибоначчи:

$1/1; 2/1; 3/2; 5/3; 8/5; 13/8; \dots$ в пределе стремится к золотой пропорции

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОНИМАНИЕ ГАРМОНИИ

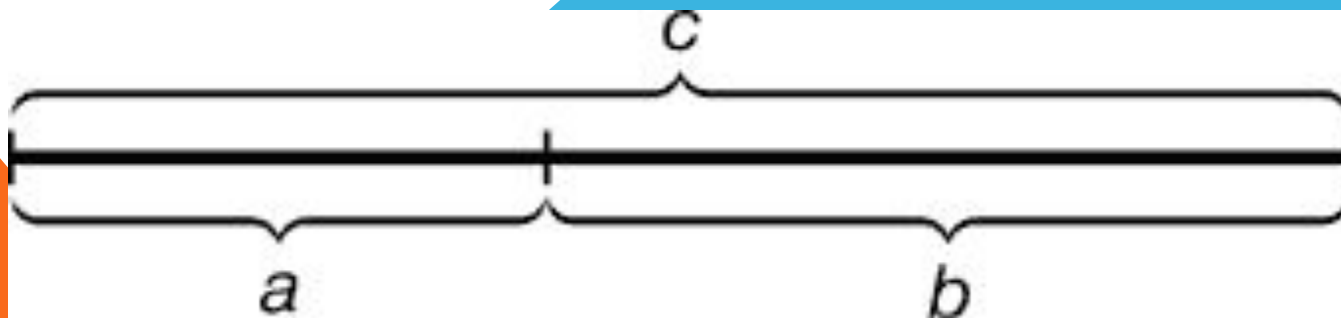
«**Гармония** – соразмерность частей и целого, слияние различных компонентов объекта в единое органическое целое. В гармонии получают внешнее выявление внутренняя упорядоченность и мера бытия» -*Большая Советская Энциклопедия*

Математическая гармония - это равенство или соразмерность частей с друг другом и части с целым.

Понятие математической гармонии тесно связано с понятиями **пропорции** и **симметрии**.

ПОНЯТИЕ «ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ»

Золотое сечение - деление непрерывной величины на две части в таком отношении, при котором меньшая часть так относится к большей, как большая ко всей величине.



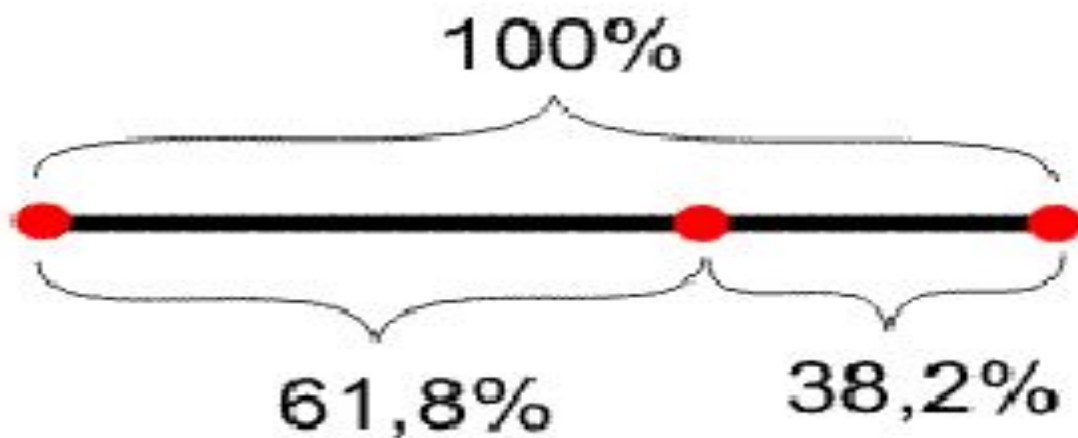
$$a : b = b : c \quad \text{или} \quad c : b = b : a$$

$$b \approx 0,62..., \quad a \approx 0,38....$$

Эта пропорция равна:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1.61803398874989484 \dots$$

Золотое сечение в процентах



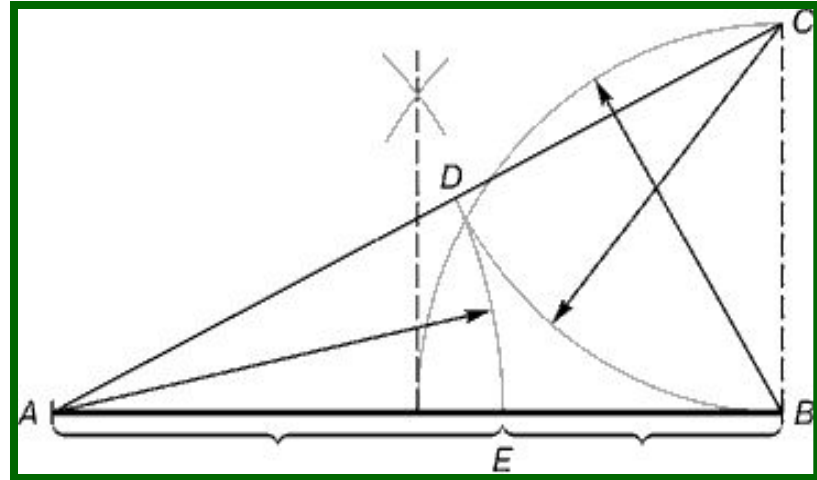
Золотое сечение в геометрии

Деление отрезка в золотом отношении

Дано: отрезок АВ.

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

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



Построение.

Построим прямоугольный треугольник, у которого один катет в два раза больше другого. Для этого восстановим в точке В перпендикуляр к прямой AB и на нем отложим отрезок $BC = \frac{1}{2} AB$.

Далее, соединим точки А и С, отложим отрезок $CD = CB$, и наконец $AE = AD$.

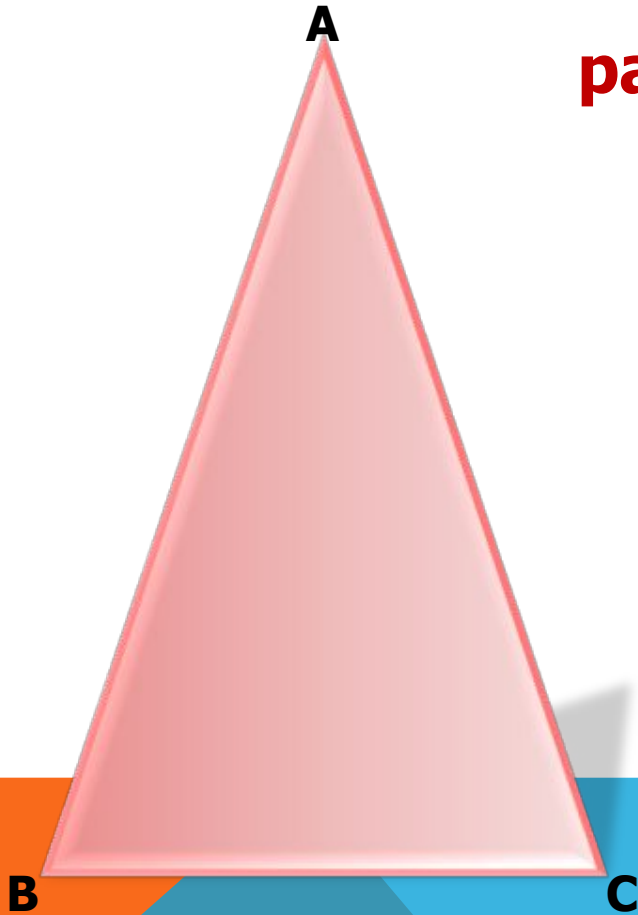
Точка Е является искомой, она производит золотое сечение отрезка АВ.

Золотой треугольник

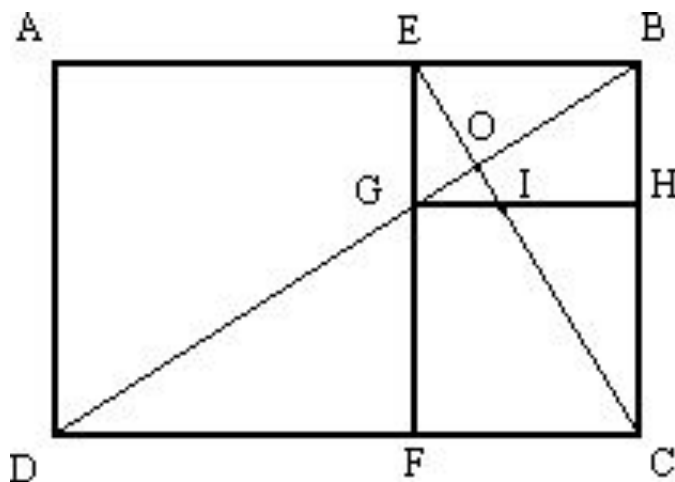
Золотым называется такой **равнобедренный треугольник**, основание и боковая сторона которого находятся в золотом отношении:

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

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



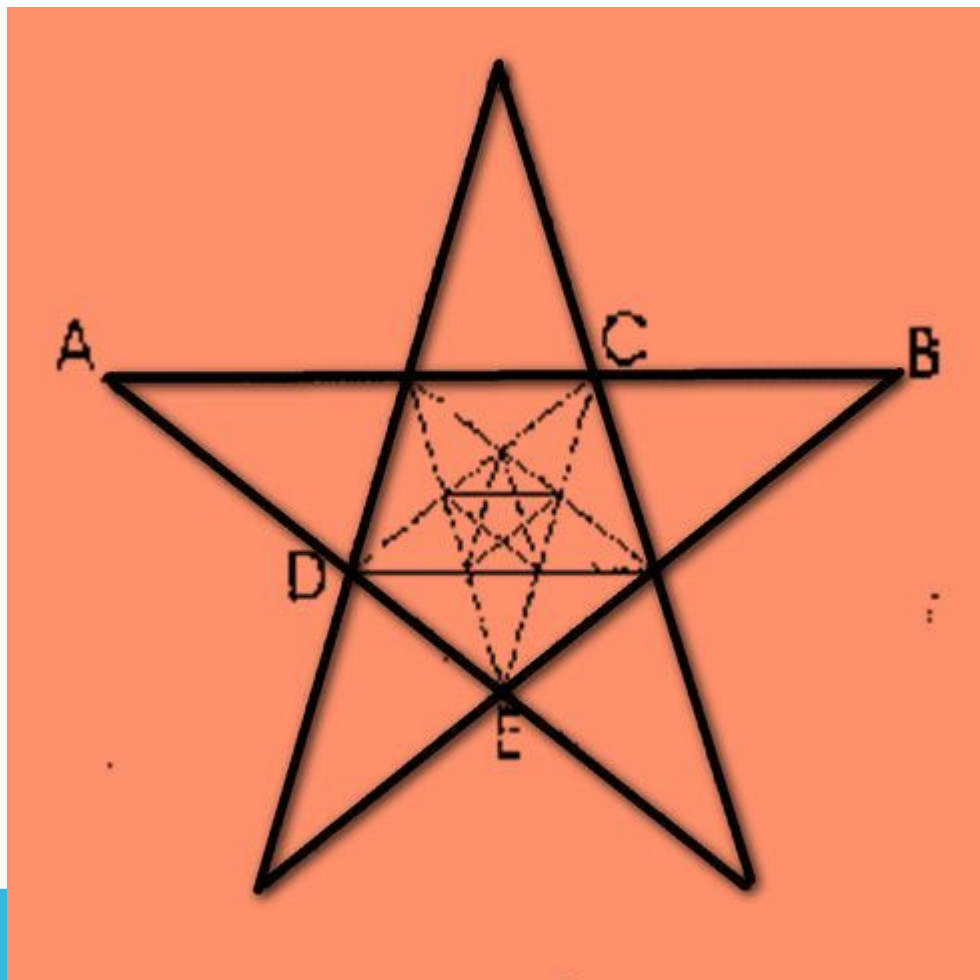
Золотой прямоугольник



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

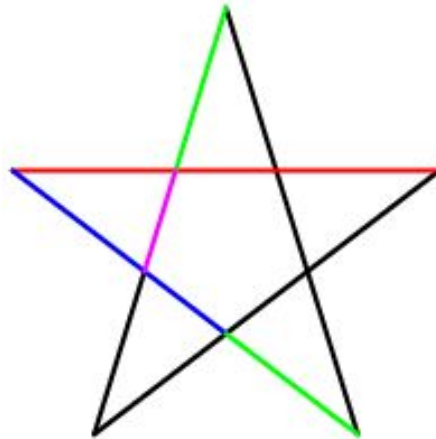
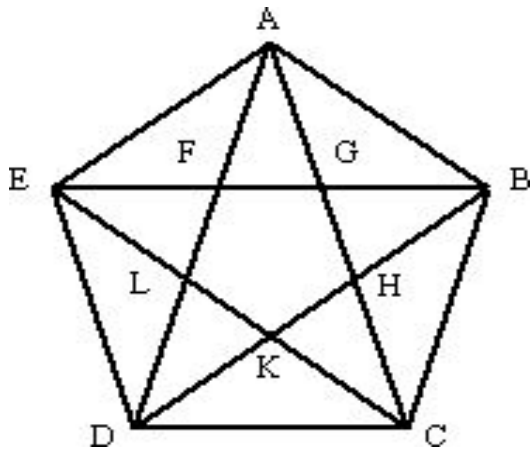
Прямоугольник, стороны которого находятся в золотом отношении, т.е. отношение длины к ширине даёт число **φ** , называется **золотым прямоугольником.**

**ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ
ПРИМЕР «ЗОЛОТОГО
СЕЧЕНИЯ»
ПРЕДСТАВЛЯЕТ
СОБОЙ
ПРАВИЛЬНЫЙ
ПЯТИУГОЛЬНИК –
ВЫПУКЛЫЙ И
ЗВЕЗДЧАТЫЙ
ИЗ ПОДОБИЯ
ТРЕУГОЛЬНИКОВ
АСD И АВЕ МОЖЕМ
ВЫВЕСТИ УЖЕ
ИЗВЕСТНУЮ
ПРОПОРЦИЮ:**



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

ПЕНТАГРАММА

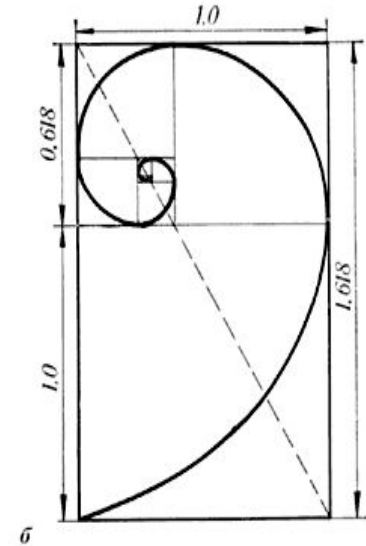
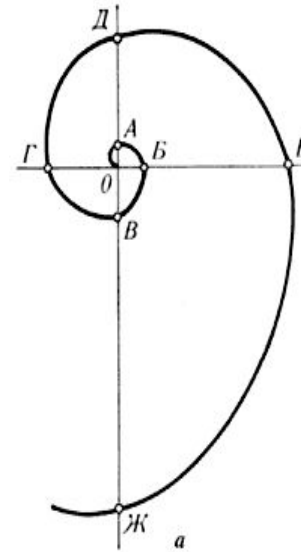
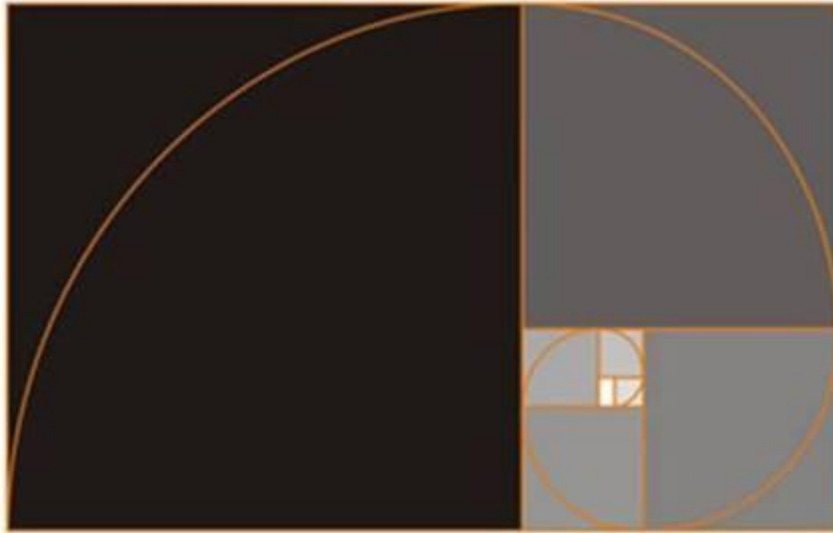


Если в пентаграмме провести все диагонали, то в результате получим **пятиугольную звезду**.

Точки пересечения диагоналей в пентаграмме являются **точками золотого сечения диагоналей** (отношение синего отрезка к зелёному, красного к синему, зелёного к фиолетовому, равны **1.618**). При этом эти точки образуют **новую пентаграмму $FGHKL$** и **пять правильных треугольников** (ADC, ADB, EBD, AEC, EBC)

Здание военного ведомства США имеет форму пентаграммы и получило название «**Пентагон**», что значит правильный пятиугольник.

Золотая спираль



Последовательно отрезая от золотого прямоугольника квадраты и вписывая в каждый по четверти окружности, получаем **золотую логарифмическую спираль**.

Форма спирально завитой раковины привлекла внимание Архимеда. Он изучал ее и вывел уравнение спирали. Спираль, вычерченная по этому уравнению, называется **спираль Архимеда**.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

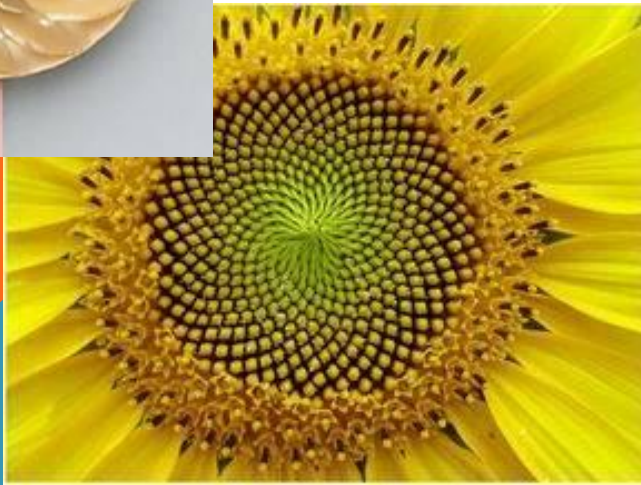


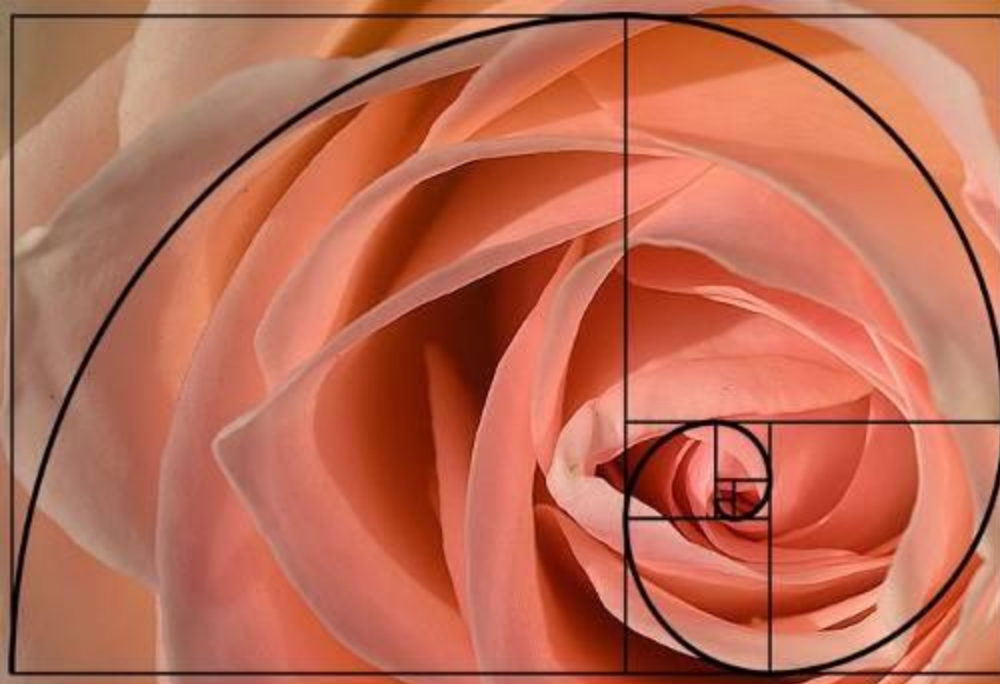
ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ

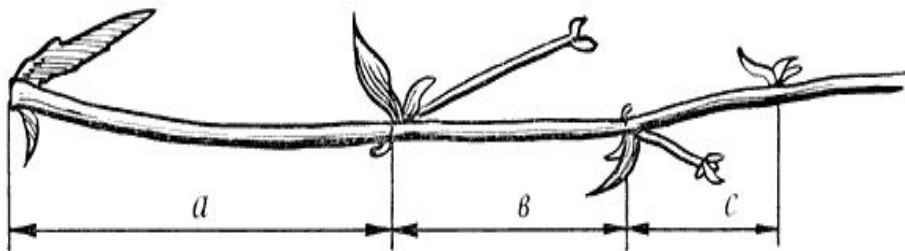
Все, что приобретало какую-то форму, образовывалось, росло, стремилось занять место в пространстве и сохранить себя.

Это стремление находит осуществление в основном в двух вариантах – рост вверх или расстилание по поверхности
закручивание по спирали.

называл спираль "кривой жизни". Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны, грибах, часах, кактусах и т.д. Паук плетет паутину спиралеобразно.







Величины отростков и лепестков цикория подчинены правилу золотой пропорции.

Между каждыми двумя парами листьев третья расположена в месте золотого сечения

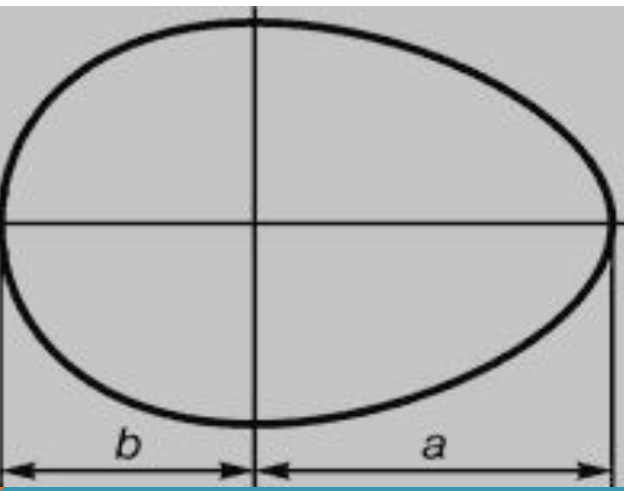
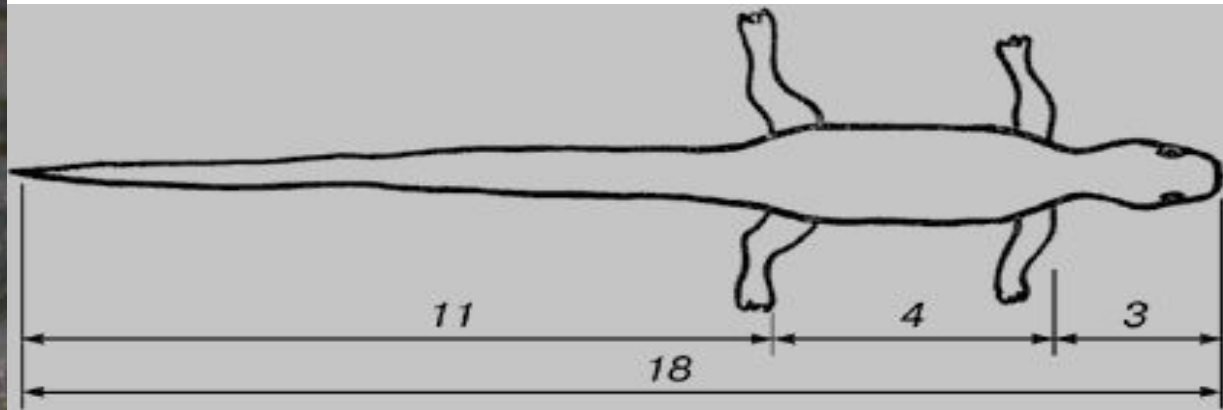


**ЗОЛОТ
ОЕ
СЕЧЕНИ
Е ЛИСТ
РОЗЫ**

У многих бабочек соотношение размеров грудной и брюшной части тела отвечает золотой пропорции. Стрекоза также создана по законам золотой пропорции: отношение длин хвоста и корпуса равно отношению общей длины к длине хвоста.

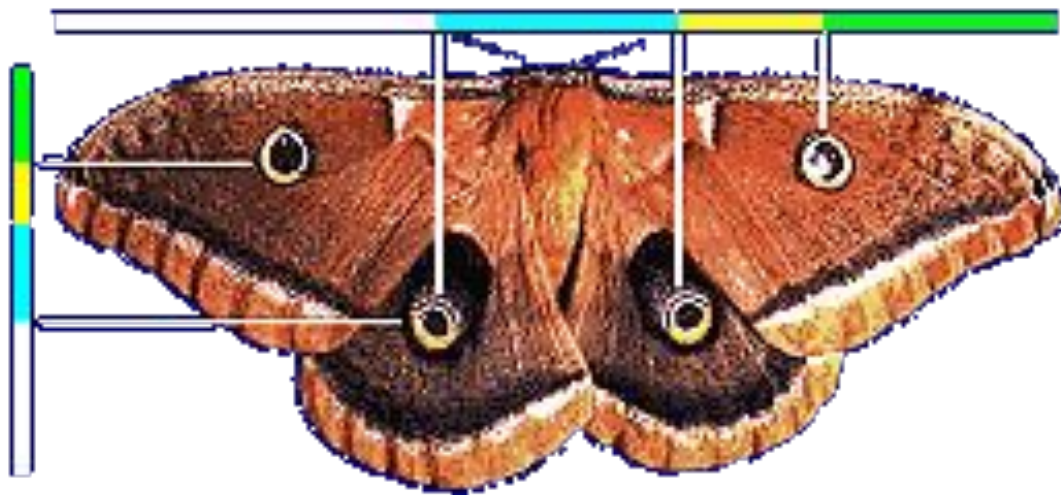


*В ящерице с первого взгляда улавливаются приятные для нашего глаза пропорции – длина ее хвоста так относится к длине остального тела, как **62 к 38***



Можно также заметить золотые пропорции, если внимательно посмотреть на яйцо птицы.





У многих бабочек узоры на крыльях, соотношение размеров грудной и брюшной части тела соответствуют золотой пропорции

РОГА И БИВНИ ЖИВОТНЫХ РАЗВИВАЮТСЯ
В ФОРМЕ СПИРАЛИ.
БИВНИ СЛОНОВ И ВЫМЕРШИХ МАМОНТОВ,
КОГТИ ЛЬВОВ И КЛЮВЫ ПОПУГАЕВ ЯВЛЯЮТ
СОБОЙ **ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФОРМЫ** И
НАПОМИНАЮТ ФОРМУ ОСИ, СКЛОННОЙ
ОБРАТИТЬСЯ В СПИРАЛЬ.



Золотое сечение в архитектуре

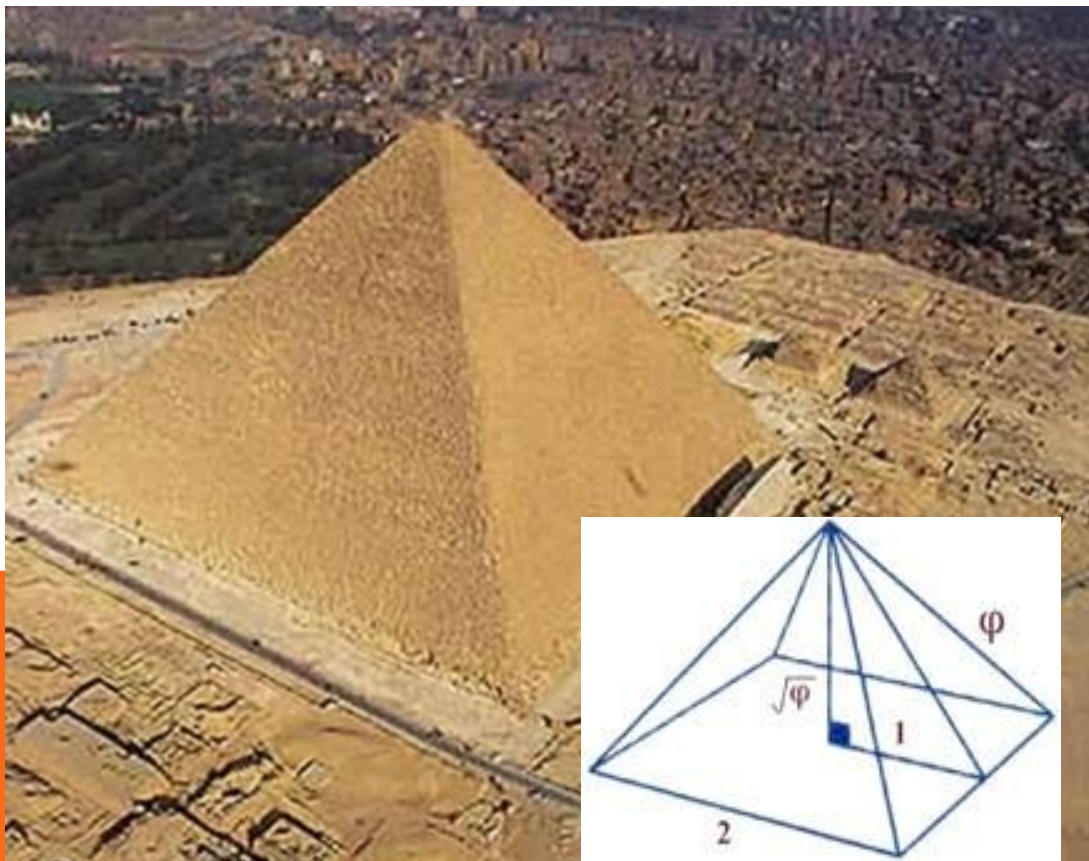
*Священный холм и храм
Божественной Афины,
Великолепный Парфенон,
Похоронив забытые
руины,
К богам Олимпа
устремлен.*

Николай Васютинский



ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ

Пирамида Хеопса

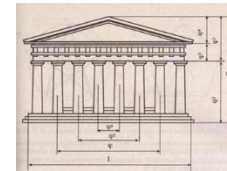


Пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании.



ХРАМ ПАРФЕНО И

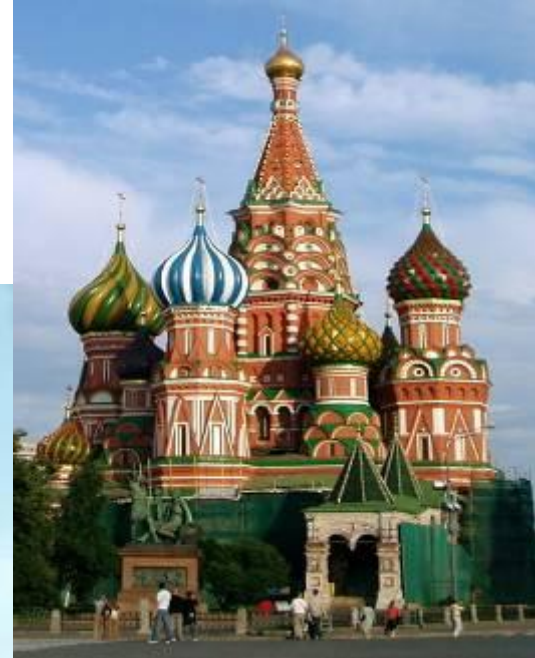
Парфенон имеет 8 колонн по коротким сторонам и 17 по длинным. Отношение высоты этого здания к его длине равно 0,618. Если произвести деление Парфенона по «золотому сечению», то получим те или иные выступы фасада.



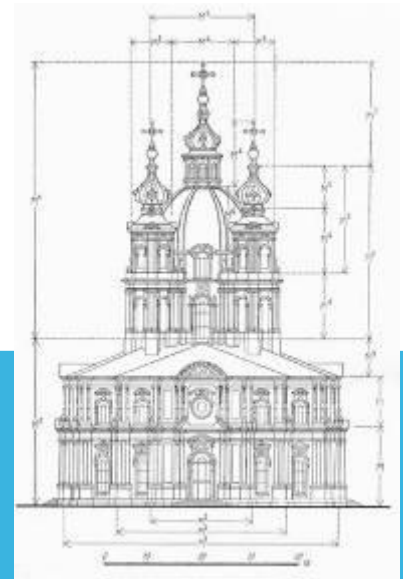
ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ РОССИИ



Собор Христа Спасителя

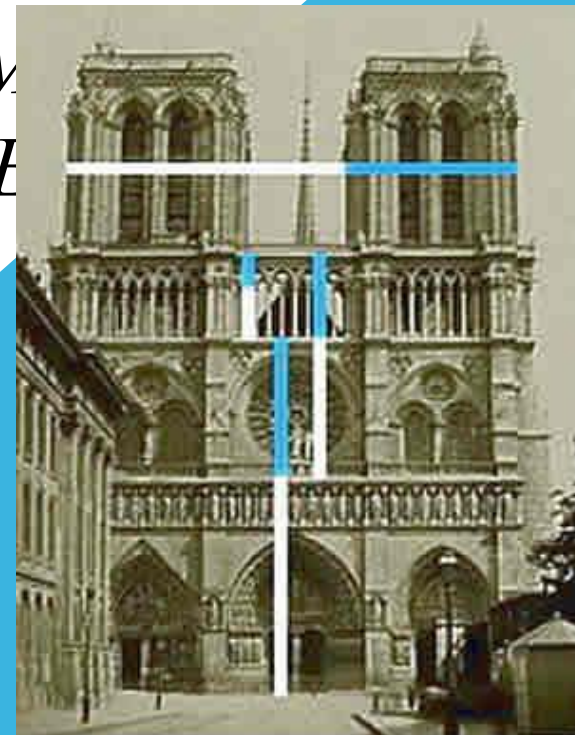


Собор Василия Блаженного



Проект Смольного собора

ПО КАКИМ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ЗАКОНАМ СОЗДАНЫ МИРОВЫЕ ШЕДЕВРЫ АРХИТЕКТУРЫ И СКУЛЬПТУРЫ?



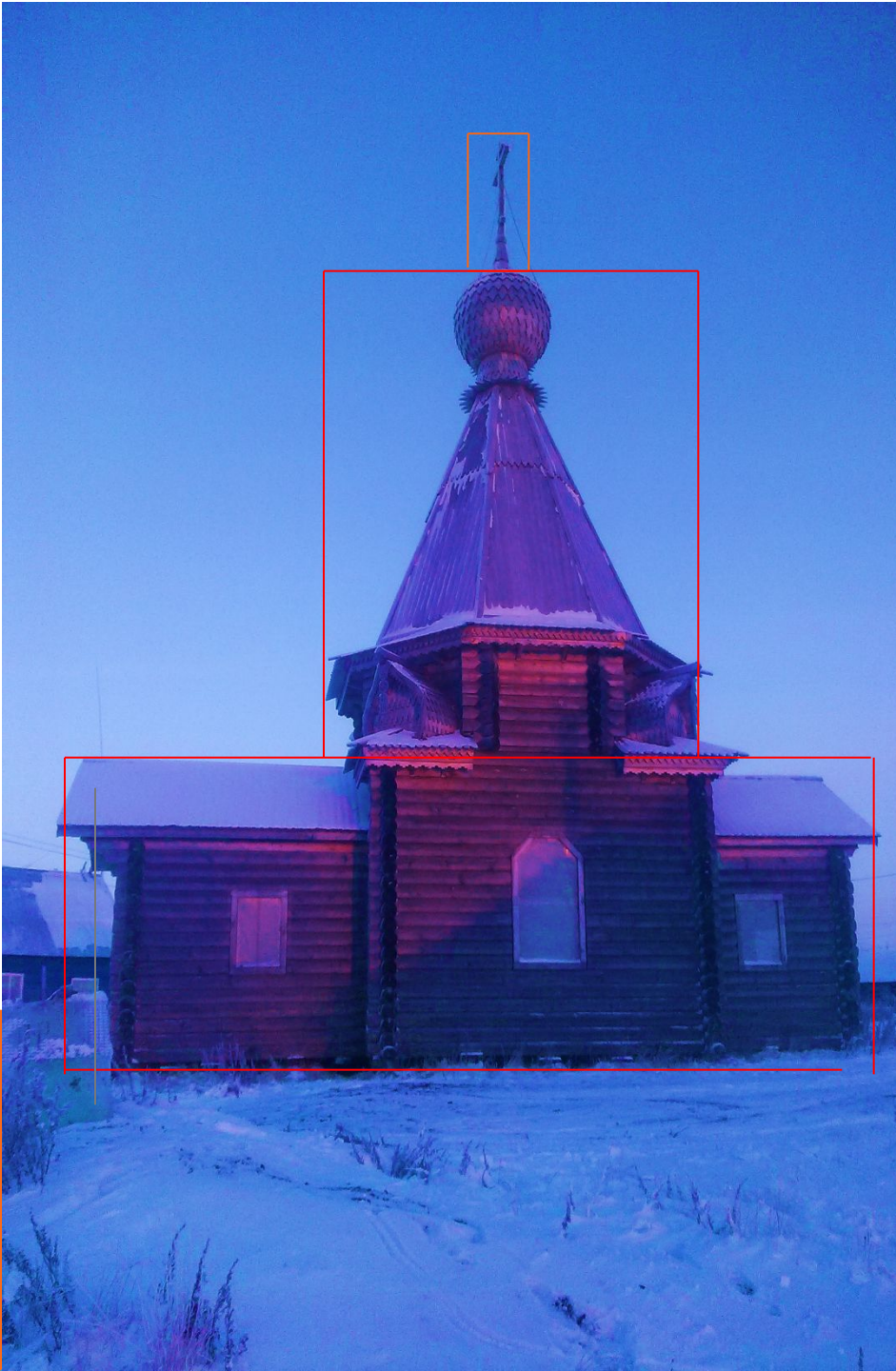
Здание сената в Кремле



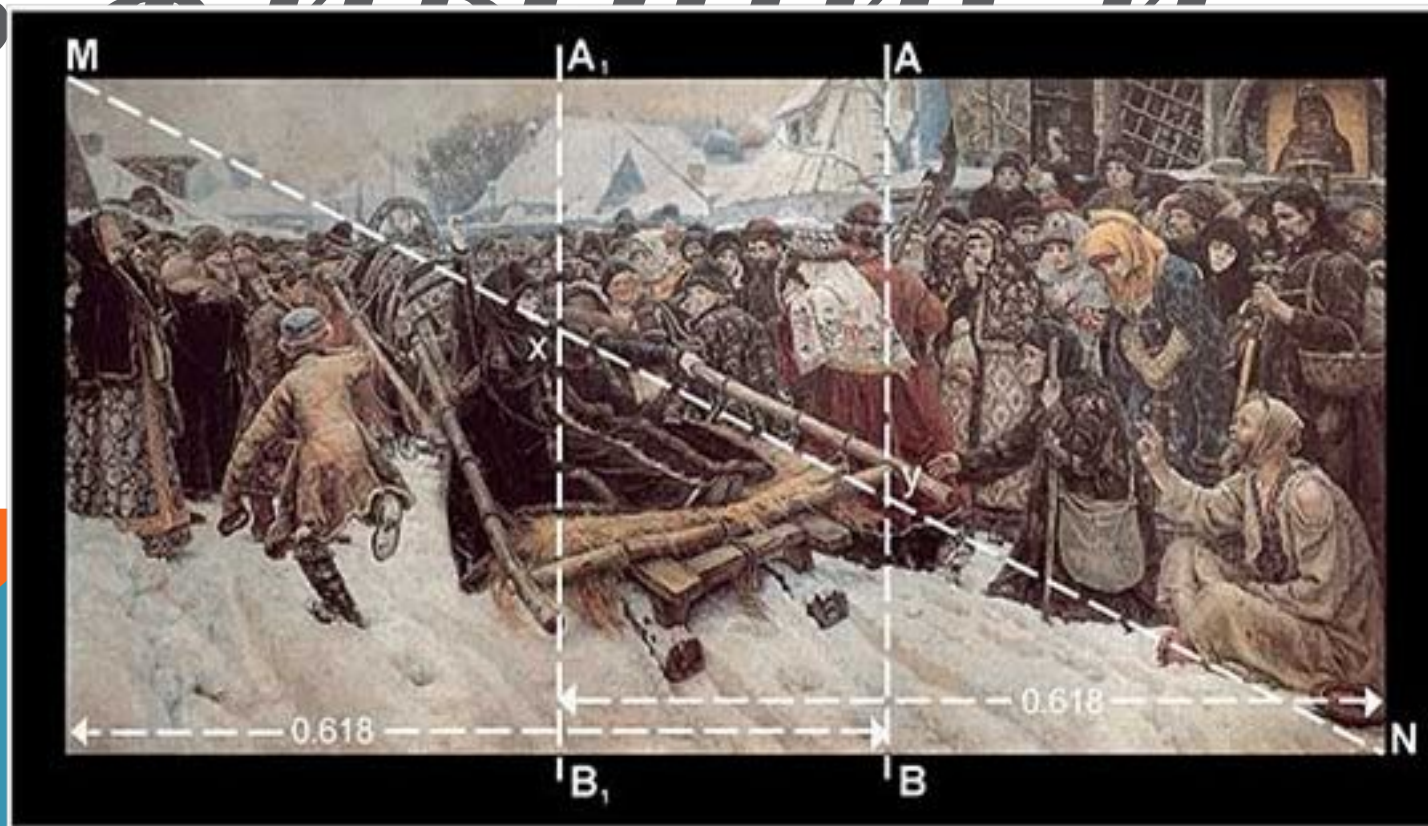
Дом Пашкова



ЗОЛОТЫЕ ПРОПОРЦИИ
ХРАМА
ПОСЕЛКА УСТЬ - ПОРТ



ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ЖИВОПИСИ

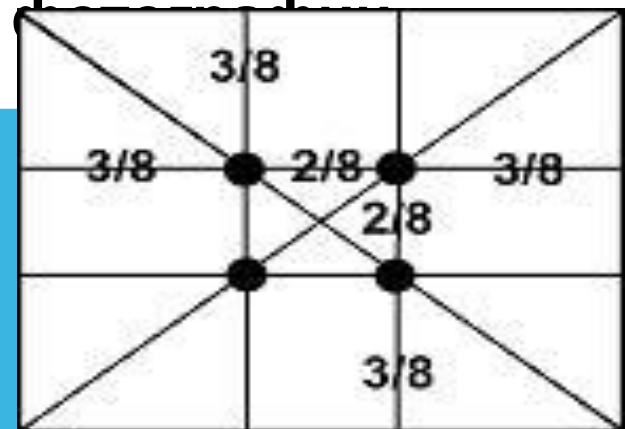


ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ЖИВОПИСИ И ФОТОГРАФИИ



На живописном полотне существуют четыре точки повышенного внимания.

Зрительные центры расположены на расстоянии $3/8$ и $5/8$ от краев любой картины и



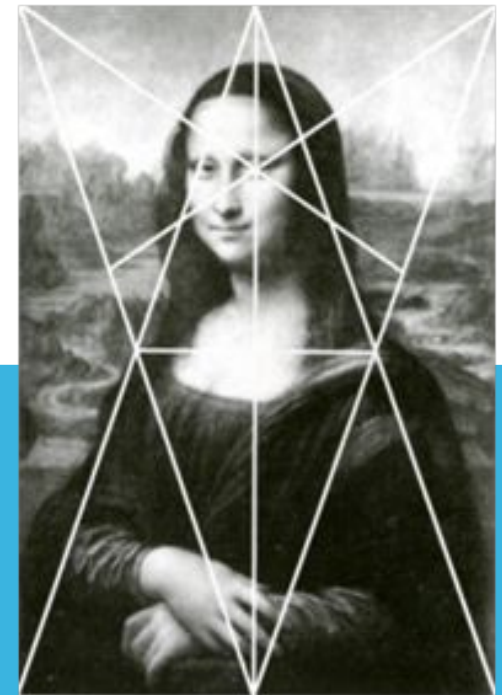
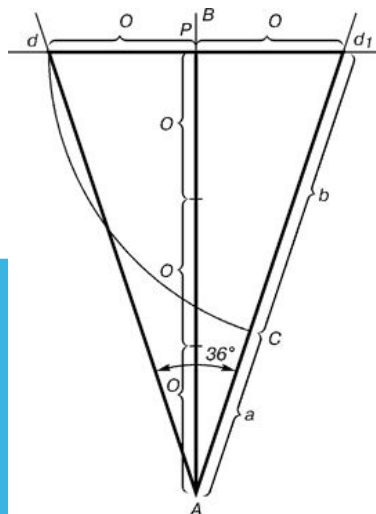


Леонардо да Винчи

**ЛИЧНОСТЬ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ-
ОДНА ИЗ ЗАГАДОК ИСТОРИИ. ОН
СНИСКАЛ СЛАВУ
НЕПРЕВЗОЙДЕННОГО ХУДОЖНИКА,
ВЕЛИКОГО УЧЕНОГО, ГЕНИЯ,
ПРЕДВОСХИТИВШЕГО МНОГИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ, КОТОРЫЕ НЕ БЫЛИ
ОСУЩЕСТВЛЕНЫ ВПЛОТЬ ДО XX В.
НЕТ СОМНЕНИЙ, ЧТО ЛЕОНАРДО ДА
ВИНЧИ БЫЛ ВЕЛИКИМ
ХУДОЖНИКОМ, ЭТО ПРИЗНАВАЛИ
УЖЕ ЕГО СОВРЕМЕННОКИ, НО ЕГО
ЛИЧНОСТЬ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ОСТАНУТСЯ ПОКРЫТЫМИ ТАЙНОЙ.**

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

Хитроумная комбинация двух треугольников построена в соответствии с пропорцией золотого сечения.

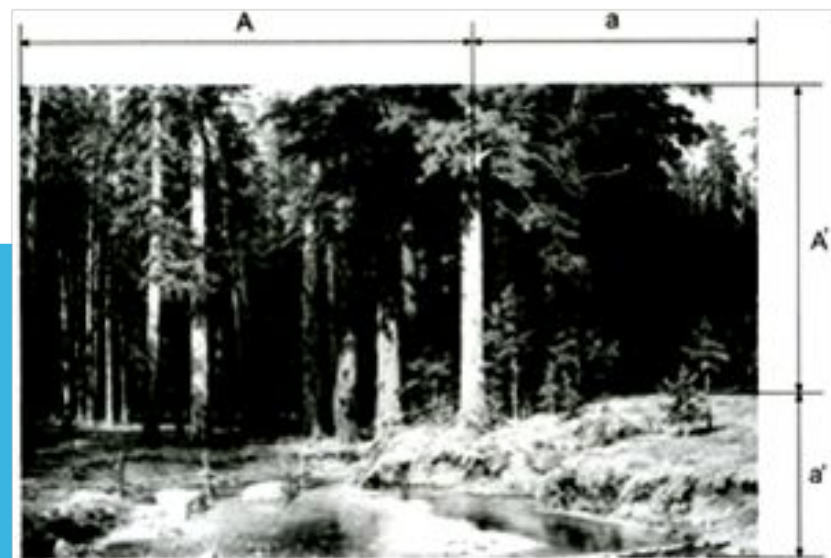


КАРТИНА ШИШКИНА



На этой знаменитой картине И. И. Шишкина с очевидностью просматриваются мотивы золотого сечения.

Ярко освещенная солнцем сосна делит длину картины в отношении золотого сечения.

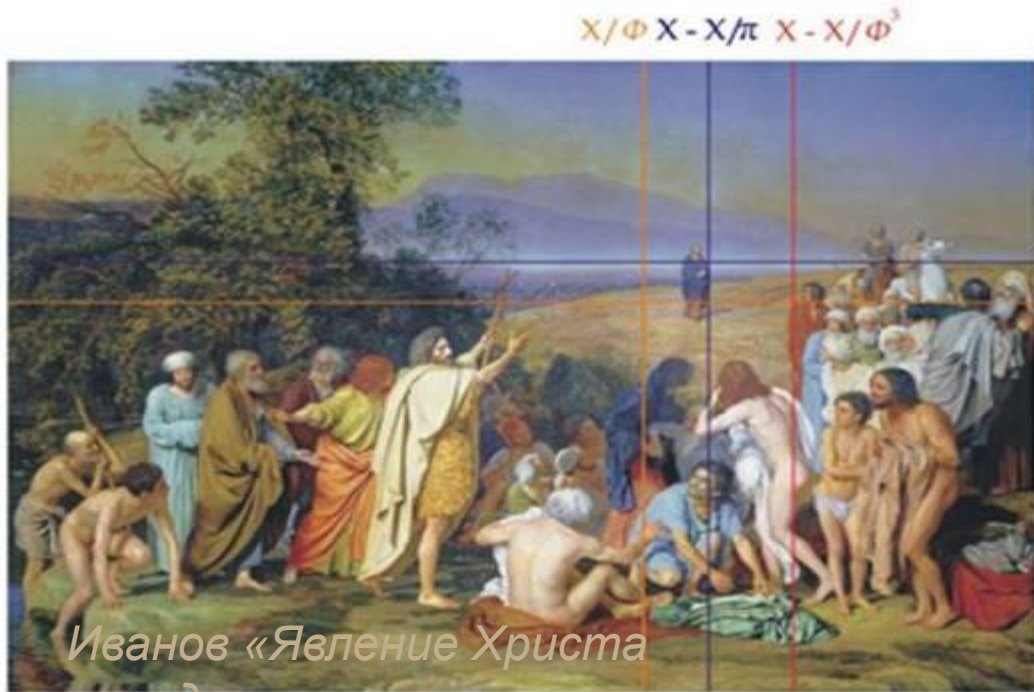




Васильев «У
окна»



«Суд Париса» камея



Иванов «Явление Христа
народу»



«Поющий Один» 8 век

ФОТОГРАФИИ УЧАЩИХСЯ ТКМБОУ «УСТЬ-ПОРТОВСКАЯ СОШ»



Зимнее дерево



Зимняя сказка



Воробушки



Наш герб



Цветочная пирамида



Крокодил Гена

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В СКУЛЬПТУРЕ



Скульпторы утверждают, что талия делит совершенное человеческое тело в отношении “золотого сечения”. Так, например, знаменитая статуя Аполлона Бельведерского состоит из частей, делящихся по золотым отношениям.

АПОЛЛОН
БЕЛЬВЕДЕРСКИЙ



Зевс Олимпийский

**ВЕЛИКИЙ
ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИ
Й СКУЛЬПТОР
ФИДИЙ ЧАСТО
ИСПОЛЬЗОВАЛ
“ЗОЛОТОЕ
СЕЧЕНИЕ” В СВОИХ
ПРОИЗВЕДЕНИЯХ.
САМЫМИ
ЗНАМЕНИТЫМИ ИЗ
НИХ БЫЛИ СТАТУА
ЗЕВСА
ОЛИМПИЙСКОГО
(КОТОРАЯ
СЧИТАЛАСЬ ОДНИМ
ИЗ ЧУДЕС СВЕТА) И
АФИНЫ
ПАРФЕНОС.**



Афина Парфенос

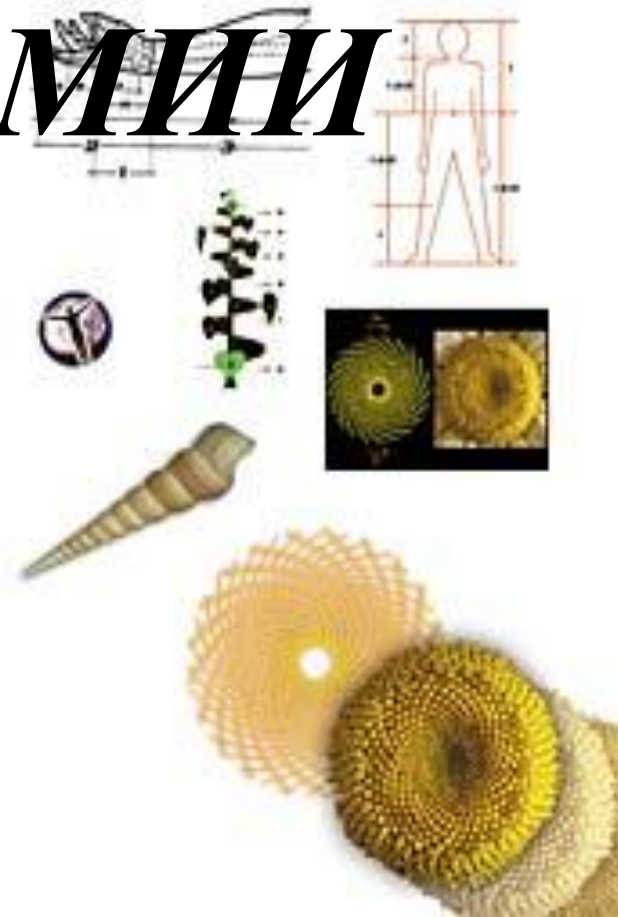


*Шедевром красоты считается
Афродита Милосская,
созданная Агесандром.
Это о ней написал А.Фет
замечательные строки:*

***И восхитительно и смело
До чресл сияя наготой
Цветет божественное тело.***

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В

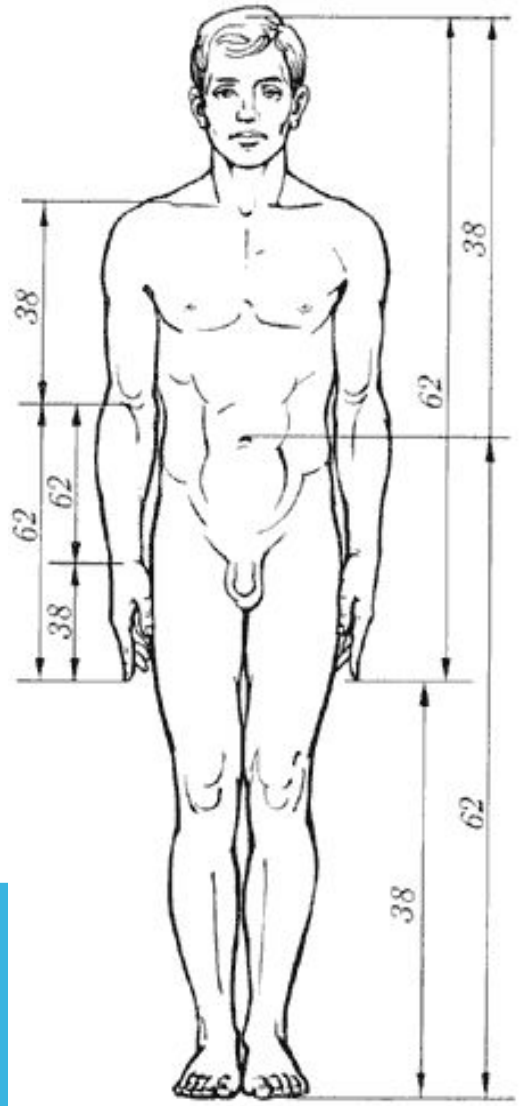
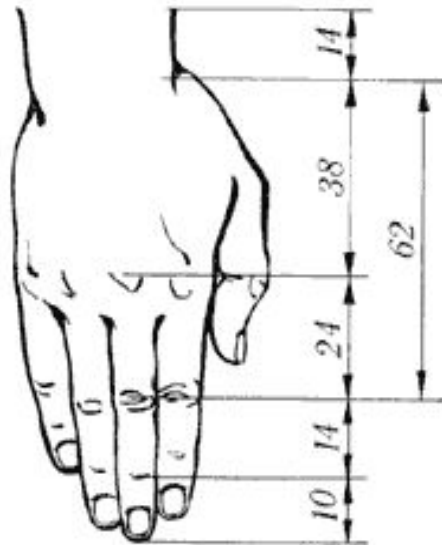
АНАТОМИИ



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА ЦЕЙЗИНГА

В 1855 г. немецкий исследователь золотого сечения профессор Цейзинг опубликовал свой труд «Эстетические исследования». Он измерил около двух тысяч человеческих тел и пришел к выводу, что **пропорции золотого сечения проявляются в отношении частей тела человека** – длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т.д.

Д
показ



ИЗМЕРЯЕМ РОСТ И ЛИНИЮ ПОЯСА

ИЗМЕРЯЕМ ДЛИНУ ПЛЕЧА, ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ



<i>Яптунэ Г.</i>		<i>Ямкина О.</i>		<i>Кускова Е.</i>	
183	0,61	160	0,59	166	0,61
111		95		101	
82	0,60	68	0,62	72	0,61
49		42		44	
33	0,61	26	0,62	28	0,61
20		16		17	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

№	ФИО	Рост	Длина от талии до пола	Отношение
1	Григорий	171	102	1,68
2	Оксана	176	105	1,68
3	Елизавета	167	101	1,65
4	Олег	162	99	1,64
5	Никита	164	101	1,62
6	Роман	166	103	1,61
7	Дмитрий	188	114	1,64
8	Иван	185	111	1,66
9	Таня	154	95	1,62
10	Иван	185	113	1,63

Вывод: пропорции тела мальчиков ближе к показателю золотого сечения, чем у девочек, что подтверждает теорию Цейзинга.

*Что такое «золотое сечение»?..
Что это за идеальное,
божественное сочетание? Может
быть, это закон красоты? Или все-
таки он — мистическая тайна?
Научный феномен или этический
принцип?*

Анхеля де Куатьэ

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ !**

55

34

89

144

89 144