НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ»

Работа ученика 6 к класса
Волкова Артёма
МБОУ СОШ №43

Руководитель –
учитель математики
Шингалова Ольга Геннадьевна

г.Чебоксары
2016 г.

Цель: рассмотреть связь математики и реальной жизни.

Задачи :

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Рассмотреть «золотое сечение» в различных областях культуры и науки.
3. Расширить общекультурный кругозор.

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ

Человек различает окружающие предметы по форме. Интерес к форме какого-либо предмета может быть продиктован жизненной необходимостью, а может быть вызван красотой формы. Формы, в основе построения которой лежит сочетание симметрии и золотое сечение способствует наилучшему зрительному восприятию, ощущения красоты и гармонии. Целое всегда состоит из частей, части разной величины находятся в определенном отношении друг к другу и к целому. Принцип золотого сечения – высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в искусстве, науке, технике, музыке, природе.

Вступление

Впервые с понятием « Золотое сечение» я встретился в теме «Пропорция» по математике 6 класса. Меня заинтересовало это понятие. Перед тем как начать работу по теме « Золотое сечение», я провел опрос учащихся и учителей нашей школы. Нужно было ответить на вопрос « Знаете ли вы , что такое « золотая пропорция» или « золотое сечение». Результаты опроса изображены на диаграмме.

Было опрошено 63 человека.

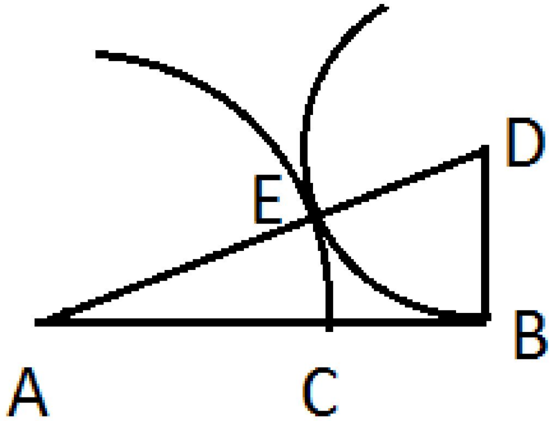
Большинство не знает, что такое « золотая пропорция» или «золотое сечение», поэтому я решил рассмотреть эту тему.

ЧТО ТАКОЕ «ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ»?

Золотое сечение – это 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 *или* ***c : b = b : a.***

Отрезки золотой пропорции выражаются бесконечной иррациональной дробью AE = 0,618..., если AB принять за единицу, BE = 0,382... Для практических целей часто используют приближенные значения 0,62 и 0,38. Если отрезок AB принять за 100 частей, то большая часть отрезка равна 62, а меньшая – 38 частям.



Деление отрезка в золотой пропорции с помощью циркуля и линейки.
Из точки B восставляется перпендикуляр, равный половине AB. Полученная точка D соединяется линией с точкой A. На полученной линии откладывается отрезок DE=BD, и, наконец на отрезке AB откладываем AC=AE. Полученная при этом точка C делит отрезок AB в соотношении золотой пропорции.

История золотого сечения

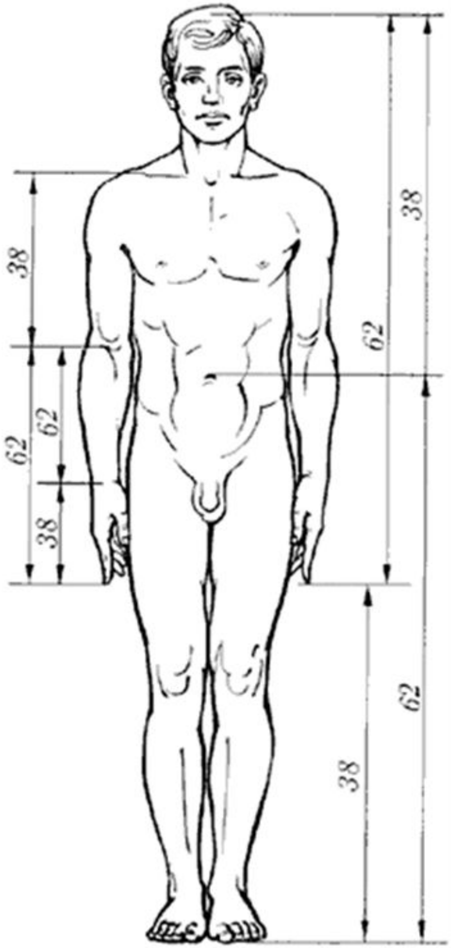
- Принято считать, что понятие о золотом делении ввел в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик (VI в. до н.э.). Есть предположение, что Пифагор свое знание золотого деления позаимствовал у египтян и вавилонян.
- Действительно, пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании.
- Французский архитектор Ле Корбюзье нашел, что в рельефе из храма фараона Сети I в Абидосе и в рельефе, изображающем фараона Рамзеса, пропорции фигур соответствуют величинам золотого деления.
- Зодчий Хесира, изображенный на рельефе деревянной доски из гробницы его имени, держит в руках измерительные инструменты, в которых зафиксированы пропорции золотого деления. В 1509 г. в Венеции была издана книга Луки Пачоли «Божественная пропорция» с блестяще выполненными иллюстрациями, ввиду чего полагают, что их сделал Леонардо да Винчи. Книга была восторженным гимном золотой пропорции.

Основатели учения о золотом сечении

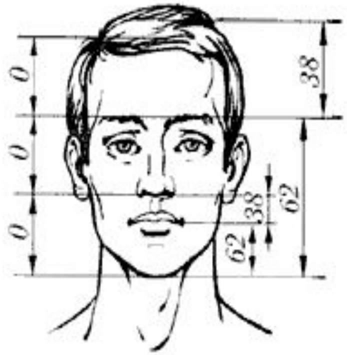
Пифагор
Ввел понятие о золотом делении

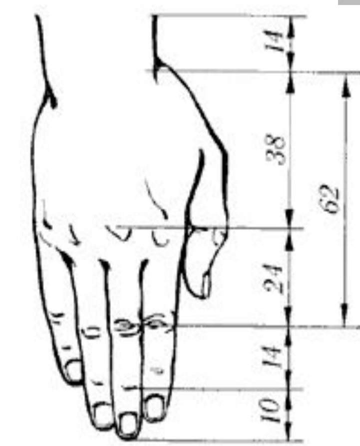
Леонардо да Винчи
Ввел термин «золотое сечение»

ЗОЛОТЫЕ ПРОПОРЦИИ В ФИГУРЕ ЧЕЛОВЕКА



Деление тела точкой пупка – важнейший показатель золотого сечения. Пропорции мужского тела колеблются в пределах среднего отношения 13 : 8 = 1,625 и несколько ближе подходят к золотому сечению, чем пропорции женского тела, в отношении которого среднее значение пропорции выражается в соотношении 8 : 5 = 1,6. У новорожденного пропорция составляет отношение 1 : 1, к 13 годам она равна 1,6, а к 21 году равняется мужской. Пропорции золотого сечения проявляются и в отношении других частей тела – длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т.д.





ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ

- Очень совершенна форма стрекозы, которая создана по законам золотой пропорции: отношение длин хвоста и корпуса равно отношению общей длины к длине хвоста.
- Многие насекомые (например, бабочки, стрекозы) в горизонтальном разрезе имеют простые асимметричные формы, основанные на золотом сечении.

Все изысканной красоты фигуры, которые образуют снежинки, все оси, окружности и геометрические фигуры в снежинках также всегда без исключений построены по совершенной четкой формуле золотого сечения.

РЯД ФИБОНАЧЧИ

С историей золотого сечения косвенным образом связано имя итальянского математика монаха Леонардо из Пизы, более известного под именем Фибоначчи (сын Боначчи).

В задаче, которая гласила «Сколько пар кроликов в один год от одной пары родится» Фибоначчи выстроил такой ряд цифр:

- МЕСЯЦЫ: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 и т. д
- ПАРЫ КРОЛИКОВ: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 и т.д

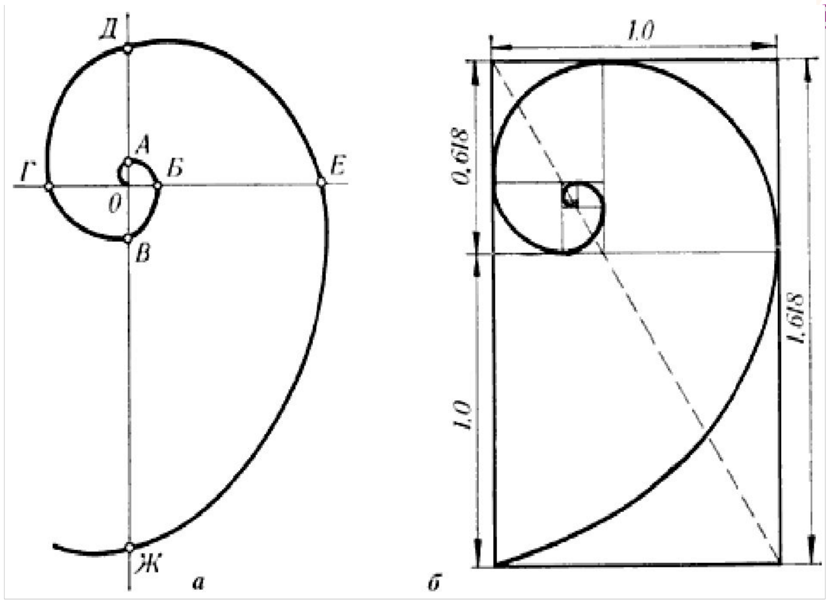
Ряд чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 и т.д. известен как ряд Фибоначчи. Особенность последовательности чисел состоит в том, что каждый ее член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих :

- 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, 21 : 34 = 0,617, а 34 : 55 = 0,618. Это отношение обозначается символом Ф. Только это отношение – 0,618 : 0,382 – дает непрерывное деление отрезка прямой в золотой пропорции, увеличение его или уменьшение до бесконечности, когда меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему.

РЯД ФИБОНАЧЧИ И ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

- Ряд Фибоначчи мог бы остаться только математическим казусом, если бы не то обстоятельство, что все исследователи золотого деления в растительном и в животном мире, не говоря уже об искусстве, неизменно приходили к этому ряду как арифметическому выражению закона золотого деления.

СПИРАЛИ В ПРИРОДЕ



Спираль Архимеда

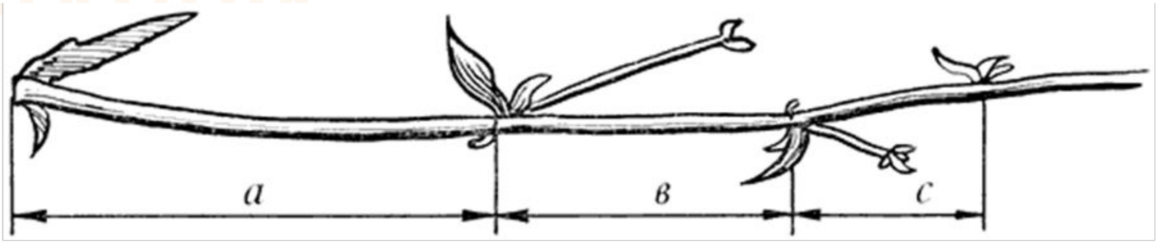
- Все, что приобретало какую-то форму, образовывалось, росло, стремилось занять место в пространстве и сохранить себя. Это стремление находит осуществление в основном в двух вариантах – рост вверх или расстилание по поверхности земли и закручивание по спирали.

Спирали очень распространены в природе. Представление о золотом сечении будет неполным, если не сказать о спирали. Раковина закручена по спирали. Если ее развернуть, то получается длина, немного уступающая длине змеи. Небольшая десятисантиметровая раковина имеет спираль длиной 35 см.

РЯД ФИБОНАЧЧИ И СПИРАЛИ

- Выяснилось, что в расположении листьев на ветке (филотаксис), семян подсолнечника, шишек сосны проявляет себя ряд Фибоначчи, а стало быть, проявляет себя закон золотого сечения. Паук плетет паутину спиралеобразно. Спиралью закручивается ураган. Испуганное стадо северных оленей разбегается по спирали. Молекула ДНК закручена двойной спиралью. Гете называл спираль «кривой жизни».

ЦИКОРИЙ И РЯД ФИБОНАЧЧИ



Цикорий

- Среди придорожных трав растет ничем не примечательное растение – цикорий. Приглядимся к нему внимательно. От основного стебля образовался отросток. Тут же расположился первый листок.
- Отросток делает сильный выброс в пространство, останавливается, выпускает листок, но уже короче первого, снова делает выброс в пространство, но уже меньшей силы, выпускает листок еще меньшего размера и снова выброс.
- Если первый выброс принять за 100 единиц, то второй равен 62 единицам, третий – 38, четвертый – 24 и т.д. Длина лепестков тоже подчинена золотой пропорции. В росте, завоевании пространства растение сохраняло определенные пропорции. Импульсы его роста постепенно уменьшались в пропорции золотого сечения.

ВИНТОВАЯ СИММЕТРИЯ И РЯД ФИБОНАЧЧИ

Оказывается, что расположение листьев на стеблях также носит строгий математический характер листья находятся на различных высотах стебля вдоль винтовой линии, обвивающейся вокруг его поверхности. Для того чтобы перейти от нижележащего листа к следующему, приходится мысленно повернуть лист на некоторый угол вокруг вертикальной оси стебля, а затем поднять его на определенный отрезок вверх. В этом и состоит суть "винтовой симметрии " -

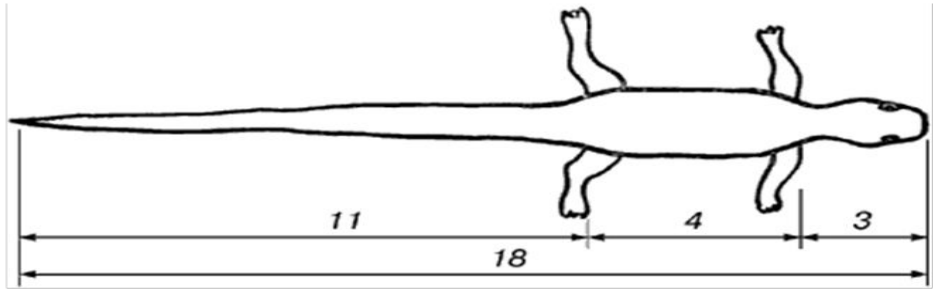
Угол поворота винтовой оси у ботаников называется "углом расхождения листьев". Отрезок 1-4 соответствует полной трансляции винтовой оси. Число оборотов вокруг оси стебля для перехода от нижнего листа к вышележащему, расположенному в точности над нижним , может равняться не только единице, но и двум, трем и т.д. Это число оборотов называется "листовым циклом". В ботанике принято характеризовать винтовое листорасположение с помощью дроби, числителем которой является число оборотов в листовом цикле, а знаменателем - число листьев в этом цикле. В рассмотренном нами случае мы имеем винтовую ось типа 1/3.

Заметим, что существуют и более замысловатые оси, например, типа 3/8, 5/13 и т.д.
Дробь 1/2 свойственна злакам, березе, винограду; 1/3 - осоке, тюльпану, ольхе; 2/5 - груше, смородине, сливе; 3/8 - капусте, редьке, льну; 5/13 - ели, жасмину и т.д.
Ботаники утверждают, что дроби, характеризующие винтовые оси растений, образуют строгую математическую последовательность, состоящую из отношений соседних чисел Фибоначчи, то есть:

1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21, 13/34, ...

«Пристальное и глубокое изучение природы есть источник самых плодотворных открытий математики»

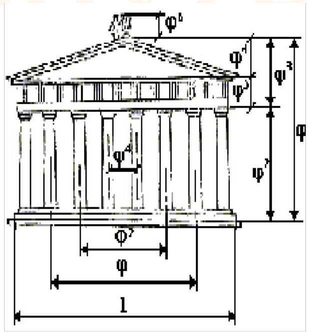
Фурье Ж.



Ящерица живородящая

- В ящерице с первого взгляда улавливаются приятные для нашего глаза пропорции – длина ее хвоста так относится к длине остального тела, как 62 к 38.
- И в растительном, и в животном мире настойчиво пробивается формообразующая тенденция природы – симметрия относительно направления роста и движения. Здесь золотое сечение проявляется в пропорциях частей перпендикулярно к направлению роста.
- Природа осуществила деление на симметричные части и золотые пропорции. В частях проявляется повторение строения целого.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ



На рисунке виден целый ряд закономерностей, связанных с коэффициентом золотого сечения.

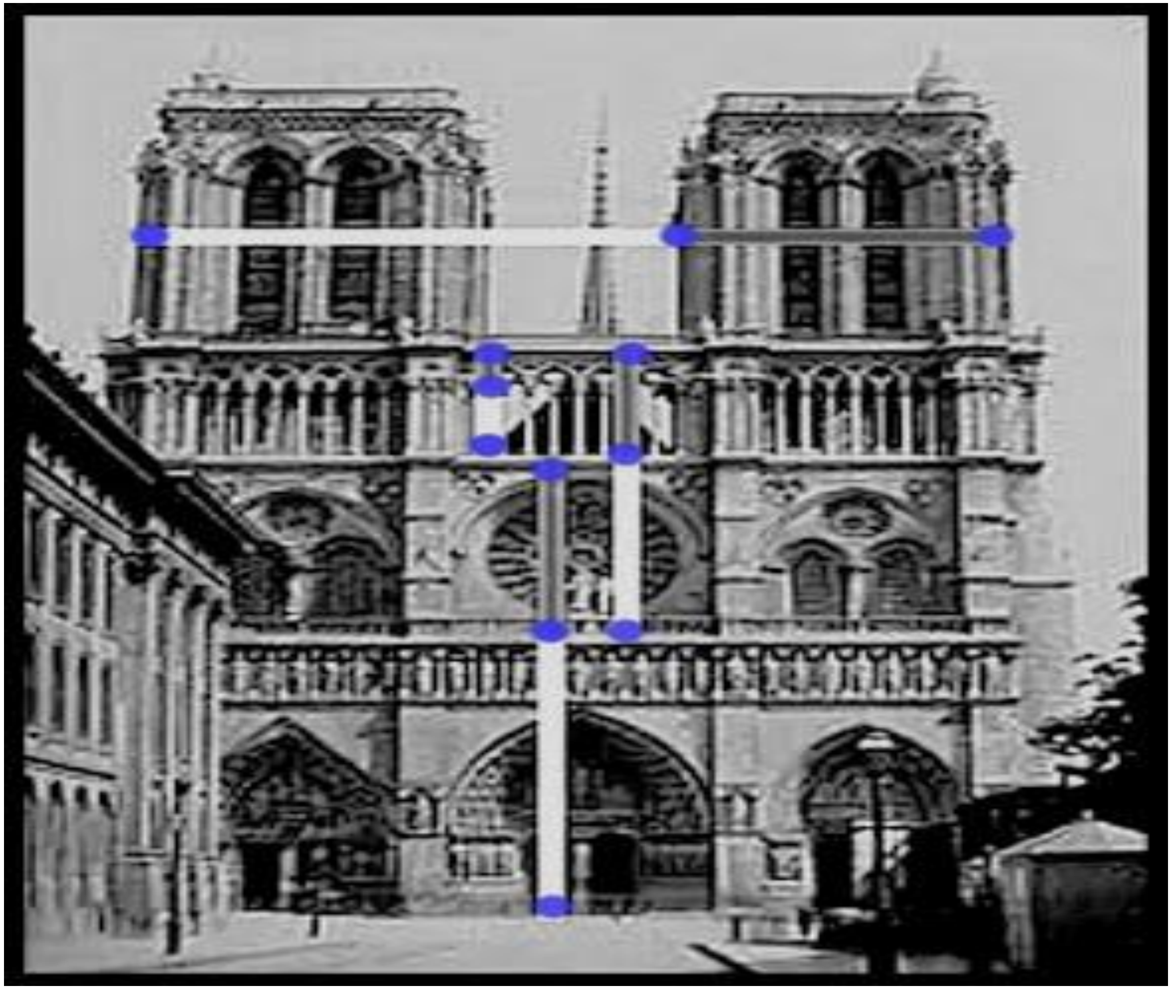
Перенесемся теперь в эпоху классической Греции. Великолепные памятники архитектуры оставили нам зодчие древней Греции. И среди первое место по праву принадлежит Парфенону. Храм Афины - Парфенон был построен в честь победы эллинов над персами. Для создания гармонической композиции на холме его строители даже увеличили холм в южной части, соорудив для этого мощную насыпь. В фасаде древнегреческого храма Парфенона присутствуют золотые пропорции.

Протяженность холма перед Парфеноном, длины храма Афины и участка Акрополя за Парфеноном соотносятся как отрезки золотой пропорции. При взгляде на Парфенон у места расположения монументальных ворот при входе в город (пропилеи) отношения массива скалы у храма также соответствует золотой пропорции. Таким образом, золотая пропорция была использована уже при создании композиции храмов на священном холме.

О египетских пирамидах с восхищением писал греческий историк Геродот. Согласно многим описаниям , эти гигантские монолиты имели совсем иной вид, чем в наше время. Они сияли на солнце белой глазурью отполированных известняковых плит. Среди грандиозных пирамид Египта особое место занимает великая пирамида фараона Хеопса. Она самая крупная и наиболее хорошо изучена. Чего только не находили в ее пропорциях !

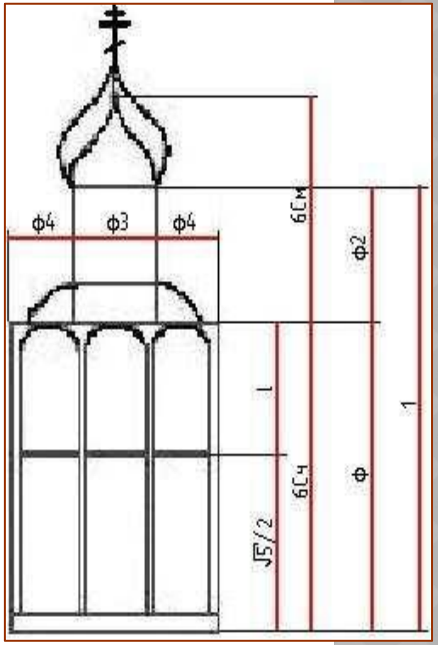
«Гёте удачно назвал благородный собор «окаменелой музыкой», …»

Юнг Д.



Золотое соотношение видим и в здании собора Парижской Богоматери (Нотр - дам де Пари)

Архитектура русских православных храмов и соборов свидетельствует о том, что архитекторы хорошо знали математическую пропорцию.

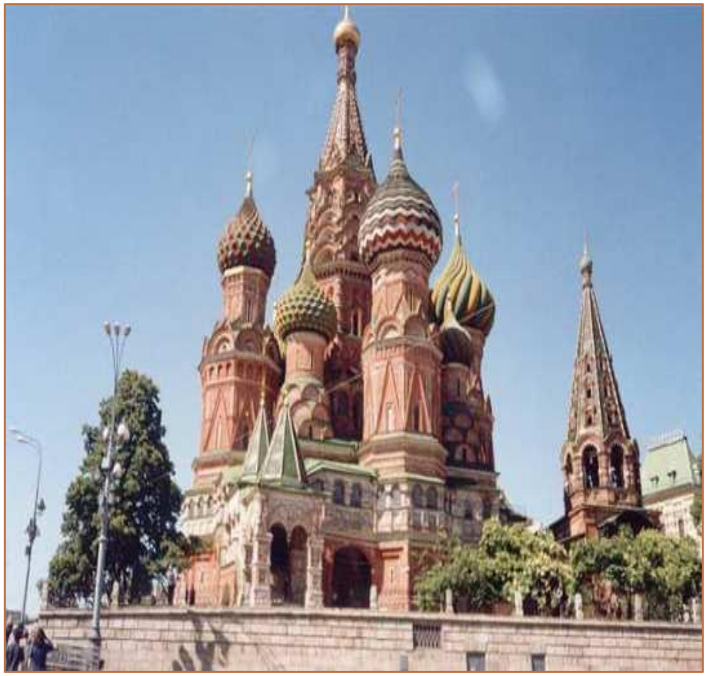


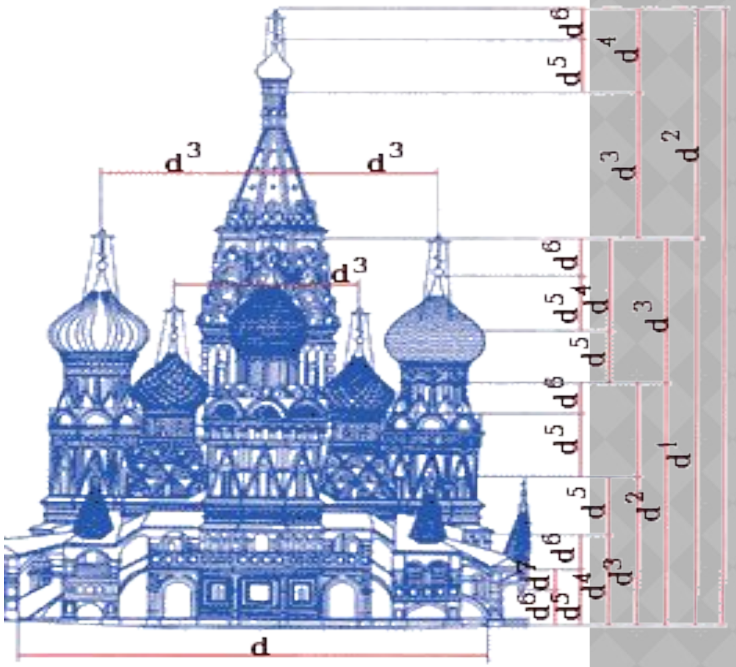
Церковь Покрова Богородицы на Нерли 1165 год, Храм Христа Спасителя в Москве

«Простая» красота пропорций золотого сечения.

«…, но, быть может, ещё лучше было бы назвать такой собор «окаменелой математикой»

Юнг Д.

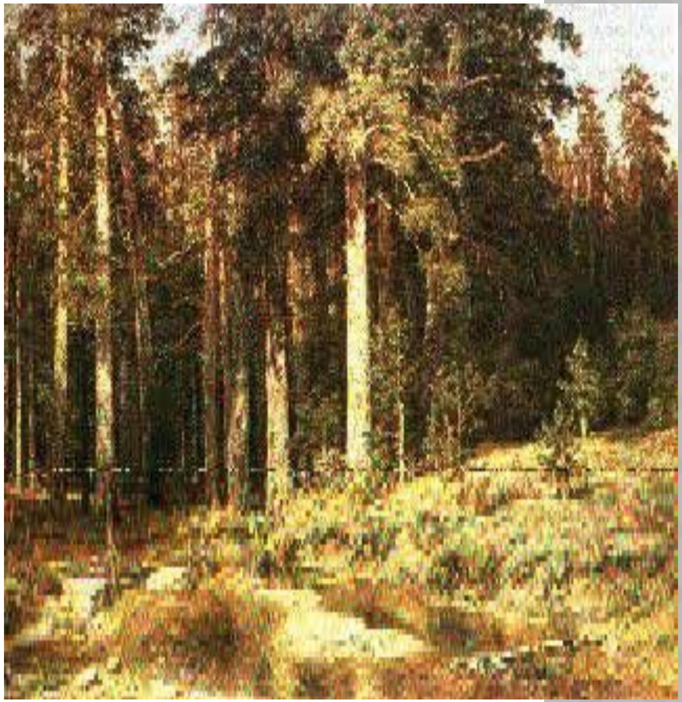




- **Пропорции Покровского Собора на Красной площади в Москве определяются восемью членами ряда золотого сечения:**
- **Многие члены ряда золотого сечения повторяются в затейливых элементах храма многократно.**

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ЖИВОПИСИ

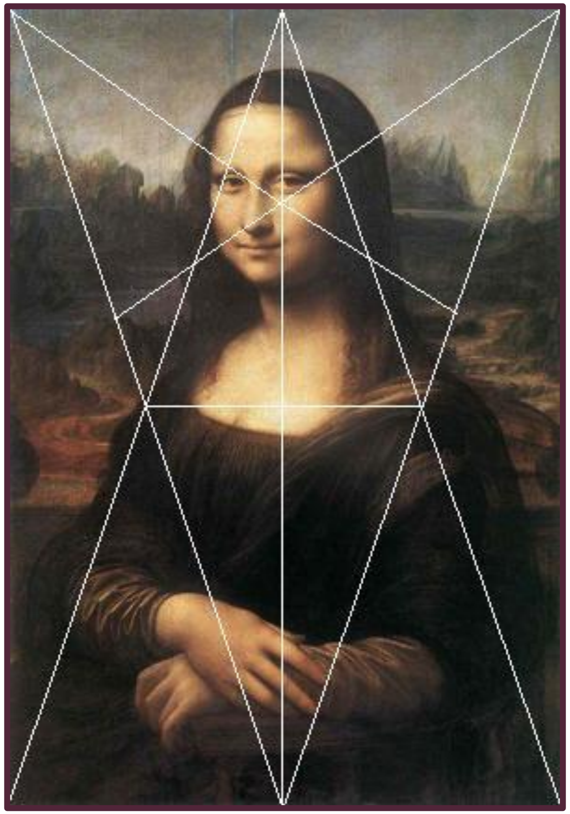
На этой знаменитой картине И. И. Шишкина "Сосновая роща« с очевидностью просматриваются мотивы золотого сечения. Ярко освещенная солнцем сосна (стоящая на первом плане) делит длину картины по золотому сечению. Справа от сосны - освещенный солнцем пригорок. Он делит по золотому сечению правую часть картины по горизонтали. Слева от главной сосны находится множество сосен - при желании можно с успехом продолжить деление картины по золотому сечению и дальше.

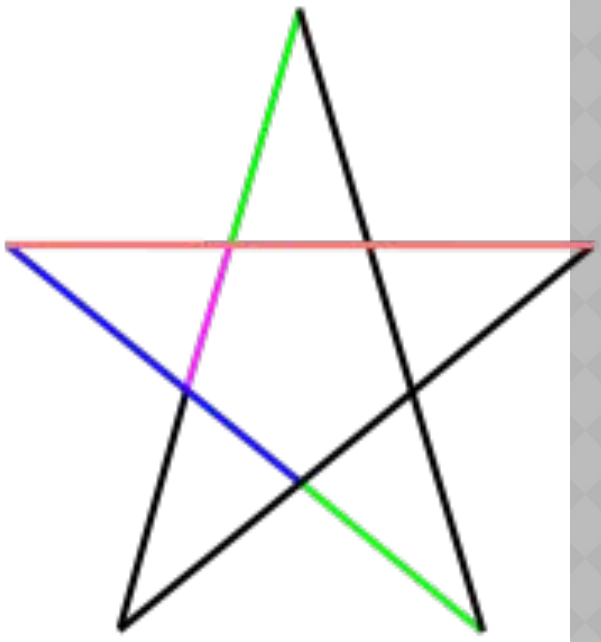


«Поистине живопись – наука и законная дочь природы…»

Леонардо да Винчи

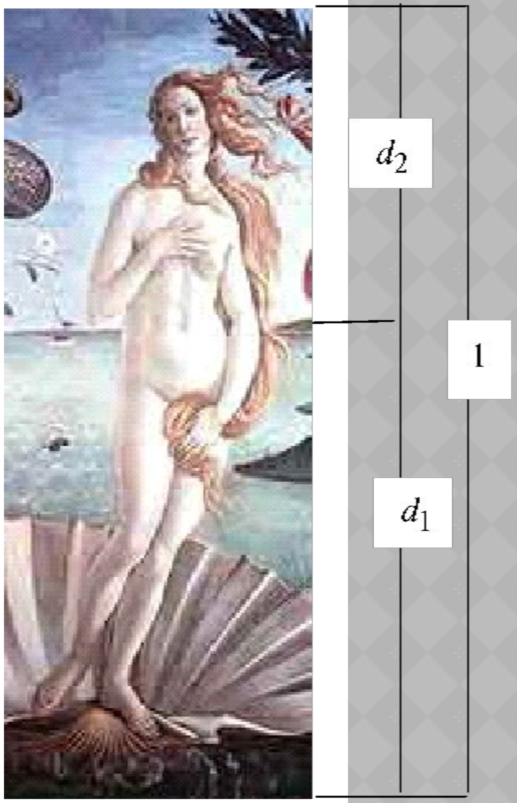
Переходя к примерам « золотого сечения» в живописи, нельзя не остановить свое внимание на творчестве Леонарда да Винчи.





Портрет Монны Лизы (Джоконды) основан на золотых треугольниках, являющихся частями правильного звездчатого пятиугольника.

Сандро Ботичелли «Рождение Венеры» (около 1485 г).



Пропорции Венеры выполнены в золотом сечении.

Заключение

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.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

ЛИТЕРАТУРА

1. Депман И. Я., Виленкин Н.Я. И др. За страницами учебника математики. Москва ,Просвещение,1989г
2. Кеплер И.О. О шестиугольных снежинках. Москва ,1985г
3. Васютинский Н. Н. Золотая пропорция. М.: Молодая гвардия, 1990г
4. Ковалёв Ф.В. Золотое сечение в живописи. Киев, Выща школа,1989г.
5. Волошинов А.В. Математика и искусство. Москва , Просвещение,1992г
6. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. Москва , Мир,1994г
7. Бендукидзе А. Д. Золотое сечение «Квант» № 8, 1973г.
8. Шмигевский Н. В. Формула совершенства . Страна знаний ,2010. № 4.
9. «Математика. «Энциклопедия для детей». Москва, Аванта+,2003г.
10. Воробьёв Н.Н. Числа Фибоначчи. Москва,Наука,1964г.

11.Я познаю мир:Детская энциклопедия: Математика. Москва, АСТ

12. Энциклопедический словарь юного математика. Москва, Педагогика,1989г.