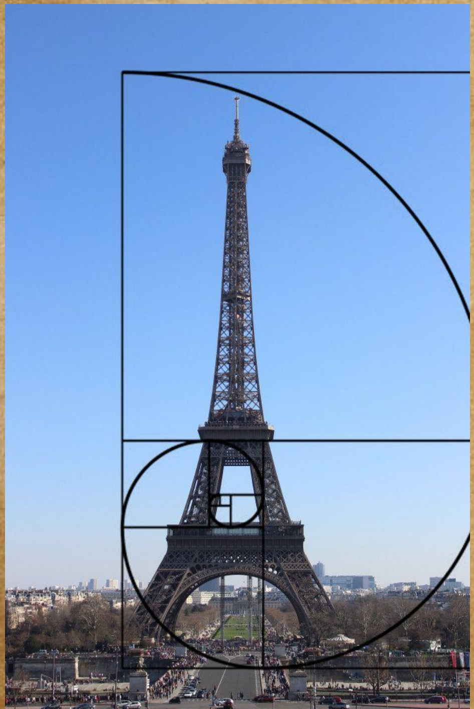
Золотое сечение

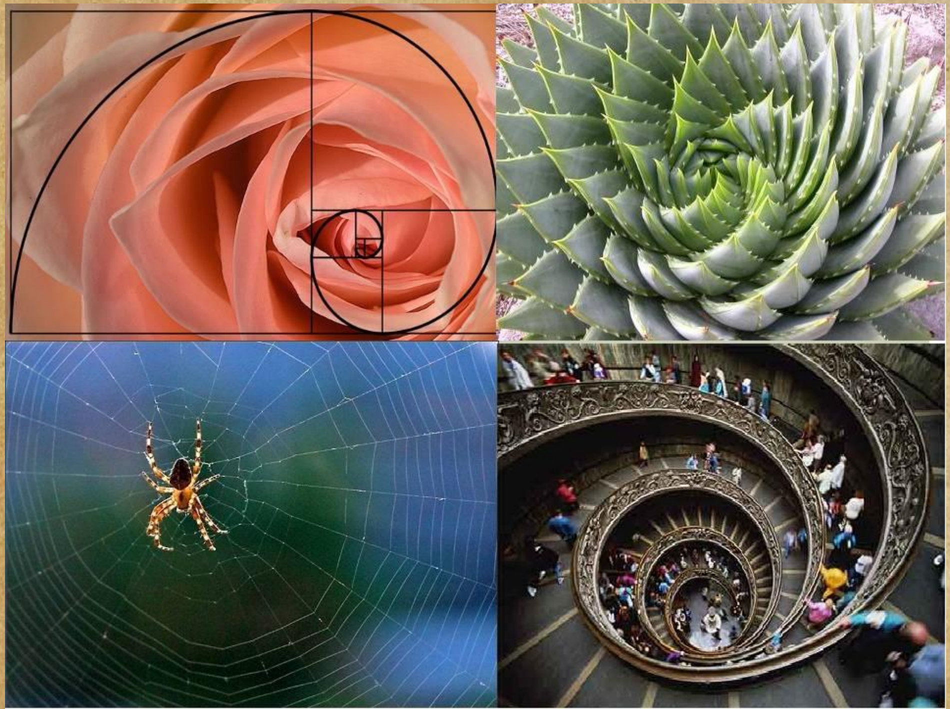
Автор: Ганиев Артур, учащийся 9 «Б» класса.
Руководитель: Солохина М. М.
учитель математики.

Содержание

Введение

- Человек различает окружающие его предметы по форме Интерес к форме какого-либо предмета может быть продиктован жизненной необходимостью, а может быть вызван красотой формы. Форма, в основе построения которой лежат сочетание симметрии и золотого сечения, способствует наилучшему зрительному восприятию и появлению 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 и природе.





Цели и задачи

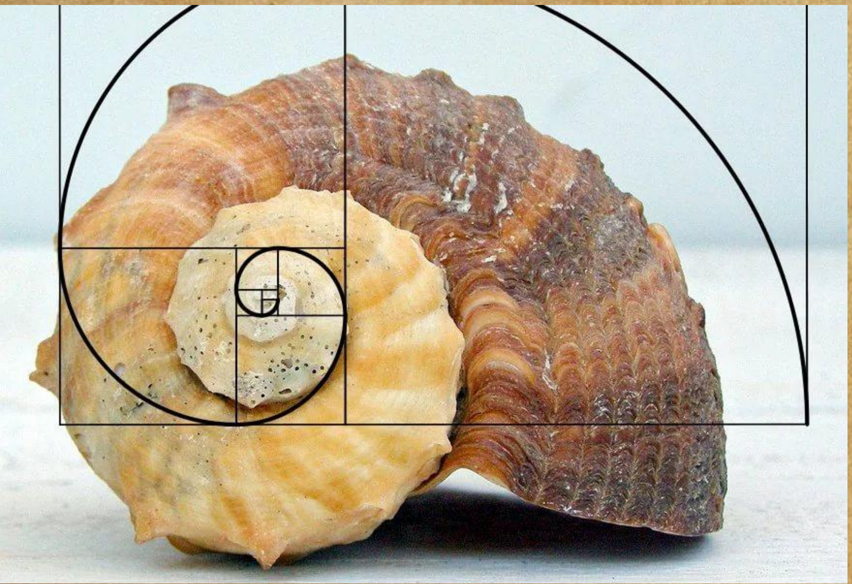
Цель: изучить сведения о «золотом сечении»; примеры применения золотого сечения в окружающем мире.

Задачи:

1) Узнать, что такое золотое сечение.

2) С помощью интернета узнать историю «золотого сечения».

3) Найти проявление золотого сечения в окружающем мире, архитектуре мира и моего города.



История золотого сечения

Выражение «деление в крайнеи и среднеи отношении», которое использовалось ещё в 3-м тысячелетии до н. э., сохранялось до 18-го века.

В дошедшей до нас античной литературе *золотое сечение* впервые встречается во II книге «Начал» Евклида, где дается геометрическое построение золотого сечения, равносильное решению квадратного уравнения. Евклид применяет золотое сечение при построении правильных 5- и 10-угольников (IV и XIV книги), а также в стереометрии при построении правильных 12- и 20-гранников. Весьма вероятно, что задача золотого сечения была решена еще пифагорейцами, которым приписываются построение правильного 5-угольника и геометрические построения, равносильные решению квадратных уравнений. После Евклида исследованием золотого сечения занимался Гипсикл (2 в. до н. э.), Папп Александрийский (3 в. н. э.) и др.

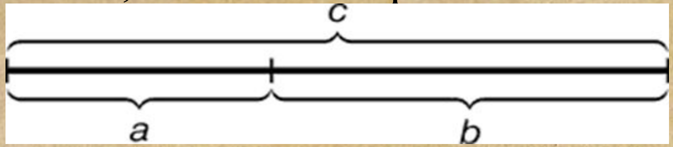
В 15—16 в.в. усилился интерес к *золотому сечению* среди ученых и художников в связи с его применениями как в геометрии, так и в искусстве, особенно в архитектуре. Леонардо да Винчи и Фра Лука Пачоли посвятили *золотому сечению* трактат «О божественной пропорции» (1509).

О *золотом сечении* много писал в одном из своих ранних произведений Иоганн Кеплер (1596).

Термин «золотое сечение» ввел Леонардо да Винчи (конец 15 века). Золотое сечение или близкие ему пропорциональные отношения легли в основу композиционного построения многих произведений мирового искусства (главным образом в архитектуре античности и Возрождения). Например, античный Парфенон и средневековая Капелла Пацци во Флоренции, архитектор Филиппо Брунеллески (15 век.).

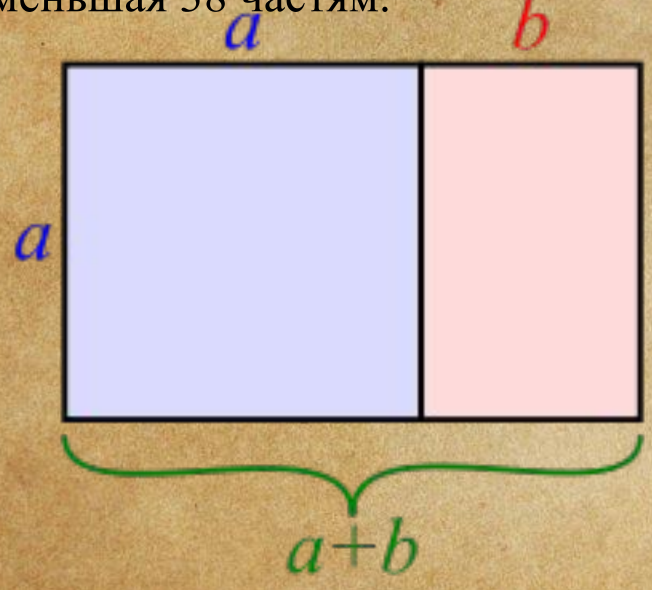
Понятие «золотое сечение»

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, другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему



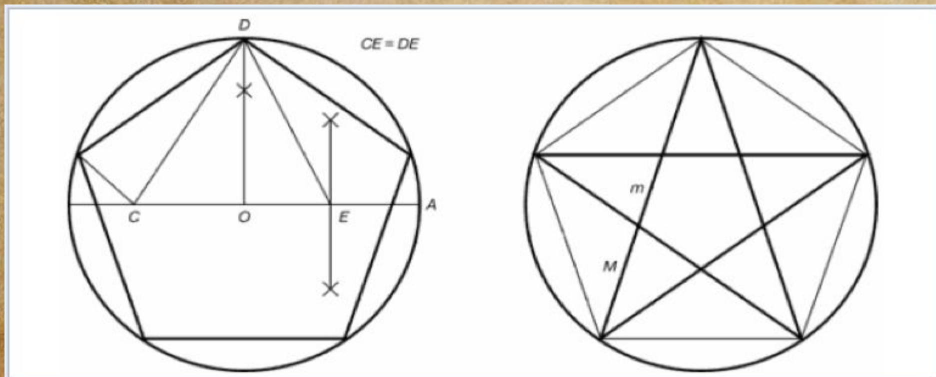
a:b=b:c или c:b=b:a.

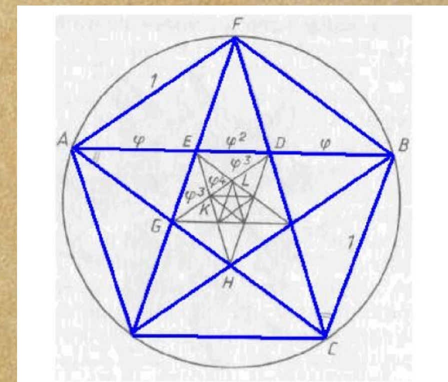
- Число, равное отношению a/b, обычно обозначается прописной греческой буквой φ (фи), в честь древнегреческого скульптора и архитектора Фидия.
- Отрезки золотой пропорции выражаются бесконечной дробью AE=0,618..., если AB принять за единицу, BE=0,382... Для практических целей часто используют приближенные значения 0,62 и 0,38. Если отрезок AB принять за 100 частей, то большая часть отрезка равна 62, а меньшая 38 частям.



Золотой треугольник и пентаграмма

Для нахождения отрезков золотой пропорции восходящего и нисходящего рядов можно пользоваться пентаграммой.





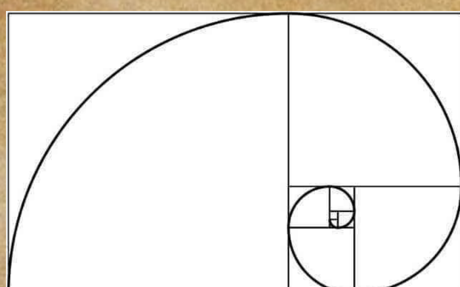
Для построения пентаграммы необходимо построить правильный пятиугольник. Способ его построения разработал немецкий живописец и график Альбрехт Дюрер. Пусть О — центр окружности, А — точка на окружности и Е — середина отрезка ОА. Перпендикуляр к радиусу ОА, восставленный в точке О, пересекается с окружностью в точке D. Пользуясь циркулем, отложим на диаметре отрезок CE=ED. Длина стороны вписанного в окружность правильного пятиугольника равна DC. Откладываем на окружности отрезки DC и получим пять точек для начертания правильного пятиугольника. Соединяем углы пятиугольника через один диагоналями и получаем пентаграмму. Все диагонали пятиугольника делят друг друга на отрезки, связанные между собой золотой пропорцией.

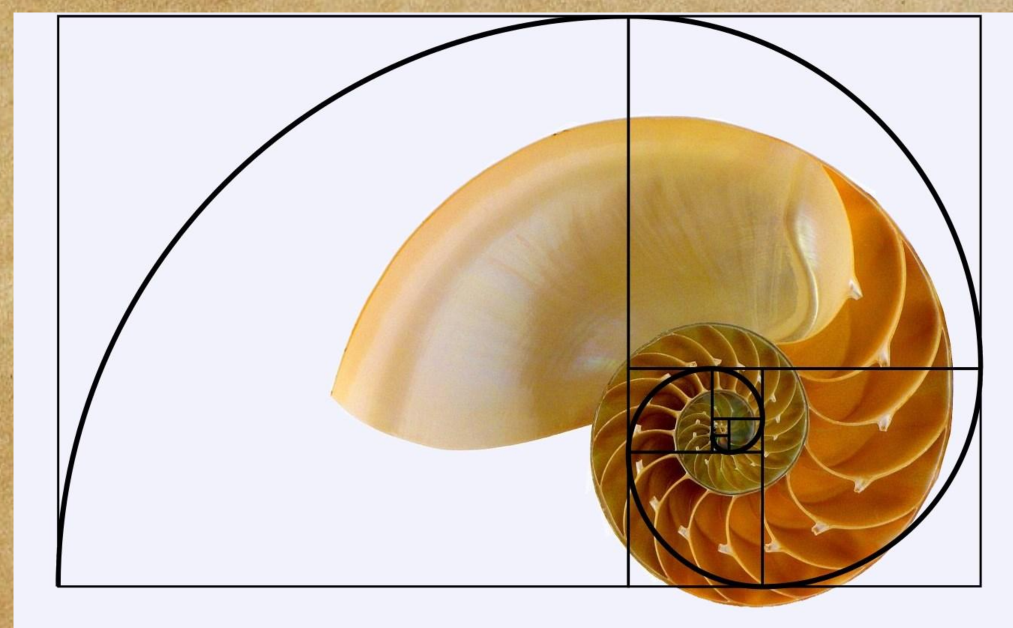
Каждый конец пятиугольной звезды представляет собой золотой треугольник. Его стороны образуют угол 360 при вершине, а основание, отложенное на боковую сторону, делит её в пропорции золотого сечения.

Золотое сечение в природе

Всё, 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.

Раковина закручена по спирали. Если её развернуть, то получается длина, немного уступающая длине змеи. Небольшая десятисантиметровая раковина имеет спираль длиной 35 см. Спирали очень распространены в природе. Представление о золотом сечении будет неполным, если не сказать о спирали. Форма спирально завитой раковины привлекла внимание Архимеда. Он изучал её и вывел уравнение спирали. Спираль, вычерченная по этому уравнению, называется его именем. Увеличение её шага всегда равномерно. В настоящее время спираль Архимеда широко применяется в технике.

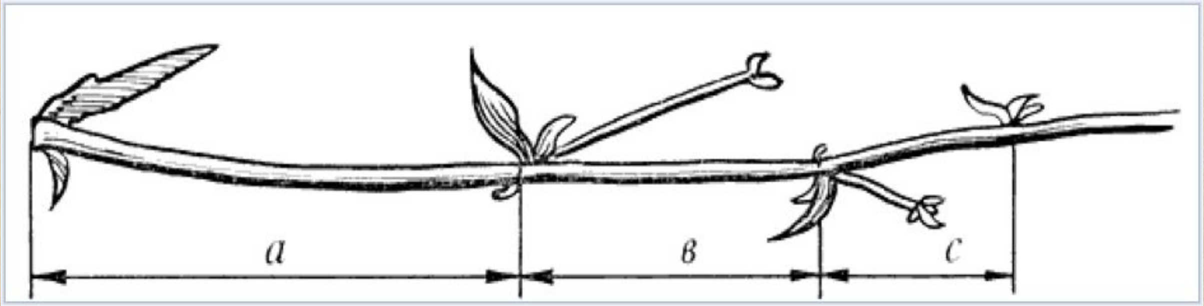




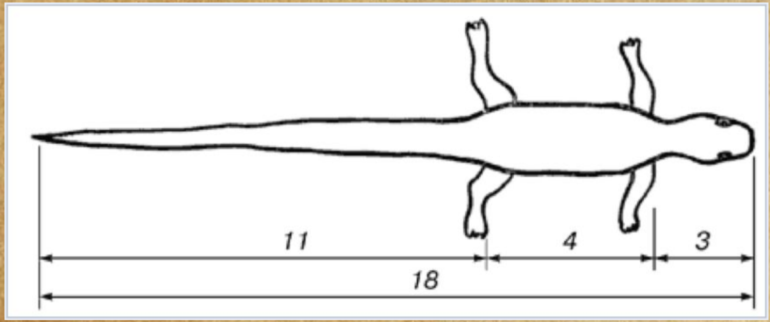
Среди придорожных трав растёт ничем не примечательное растение — цикорий. Приглядимся к нему внимательно. От основного стебля образовался отросток. Тут же расположился первый листок.

Отросток делает сильный выброс в пространство, останавливается, выпускает листок, но уже короче первого, снова делает выброс в пространство, но уже меньшей силы, выпускает листок ещё 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 определённые пропорции. Импульсы его роста постепенно уменьшались в пропорции золотого сечения.



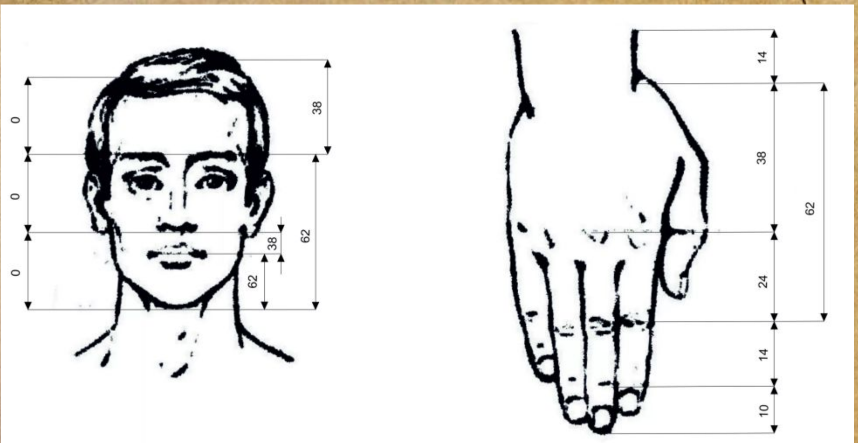
В ящерице с первого взгляда улавливаются приятные для нашего глаза пропорции — длина её хвоста так относится к длине остального тела, как 62 к 38.



Тело человека и золотое сечение

- Все кости человека выдержаны в пропорции золотого сечения. Пропорции различных частей нашего тела составляют число, очень близкое к золотому сечению. Если эти пропорции совпадают с формулой золотого сечения, то внешность или тело человека считается идеально сложенными.
- Если принять центром человеческого тела точку пупа, а расстояние между ступнёй человека и точкой пупа за единицу измерения, то рост человека эквивалентен числу 1.618.

-расстояние от кончика подбородка до кончика верхней губы и от кончика верхней губы до ноздрей равно 1:1.618;
-собственно точное наличие золотой пропорции в лице человека и есть идеал красоты для человеческого взора;
-расстояние от кончика подбородка до верхней линии бровей и от верхней линии бровей до макушки равно 1:1.618;
-расстояние от кончика подбородка до верхней линии бровей и от верхней линии бровей до макушки равно 1:1.618;
-высота лица/ширина лица;
-центральная точка соединения губ до основания носа/длина носа;
-высота лица/расстояние от кончика подбородка до центральной точки соединения губ;
-ширина рта/ширина носа;
-ширина носа/расстояние между ноздрями;
-расстояние между зрачками/расстояние между бровями. ,
-каждый палец нашей руки состоит из трёх фаланг. Сумма длин двух первых фаланг пальца в соотношении со всей длиной пальца и даёт число золотого сечения (за исключением большого пальца).



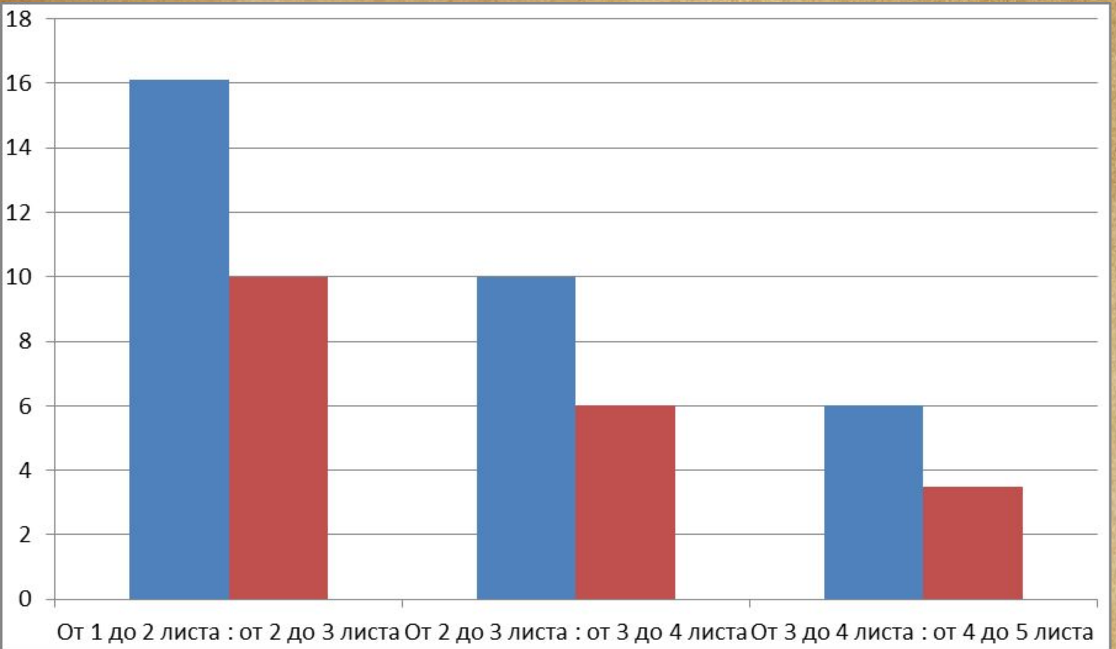
Исследовательская работа

Я захотел проверить, что «Золотая пропорция» действительно является универсальным информационным кодом. И провел следующие эксперименты:

Эксперемент №1 Фикус и «золотая пропорция»

Для начала измерим длину между первым и вторым листьями фикуса, вторым и третим и тд.

Расстояние между листьями	Фикус
От 1 до 2 листа	16,1
От 2 до 3 листа	10
От 3 до 4 листа	6
От 4 до 5 листа	3,5



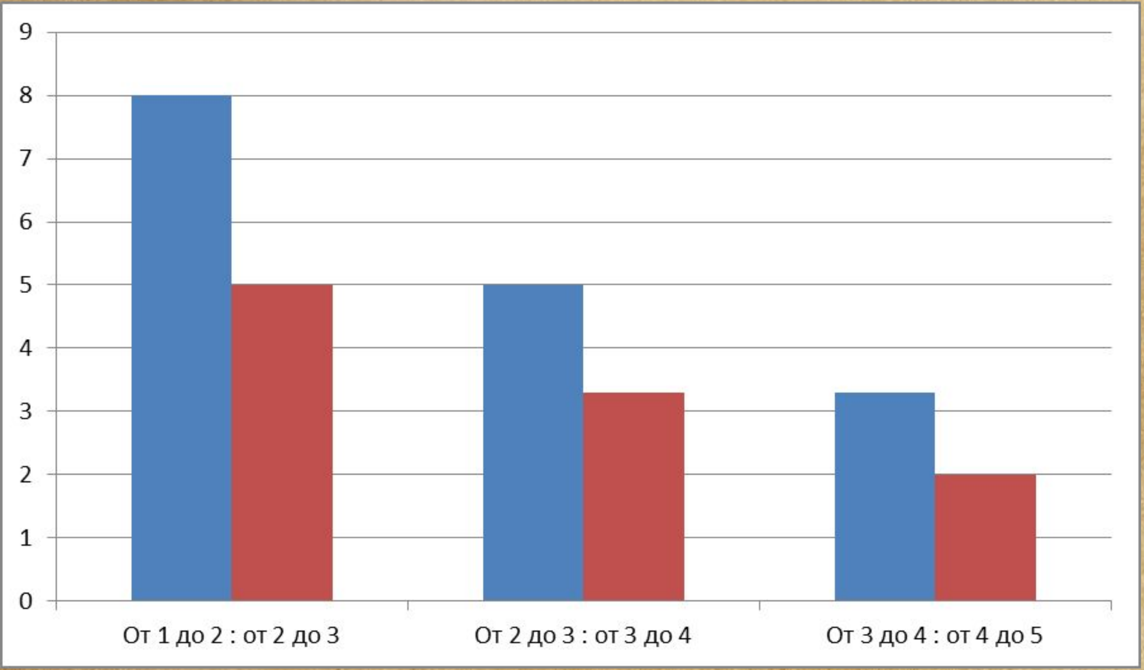
На основе данных была сделана диаграмма, в которой показаны изменения расстояния между листьями по мере его роста. Если найти отношение между соседними показателями диаграммы, то получится число премерно равное числу фи.

Отношение расстояний между листьев одинаковое и равно ≈ 1,6.

Эксперимент №2 Замиокулькас и «Золотая пропорция»

Также я решил для эксперимента использовать растение замиокулькас или долларовое дерево.

Расстояние между листьями	Замиокулькас
От 1 до 2	8
От 2 до 3	5
От 3 до 4	3,3
От 4 до 5	2



На основе диаграммы можно понять, что отношения позиций таблицы равны, а если разделить их, то получиться число фи равное ≈ 1,6.

Список литературы

- Статья википедии «золотое сечение»
- «Золотое сечение в архитектуре»
- «К понятию о золотом сечении»
- Статья по истории математики "Золотое сечение в архитектуре"
- «15 примеров золотого сечения в архитектуре»
- «Золотое сечение»(Автор: Фёдор Дмитриевич Шкруднев)