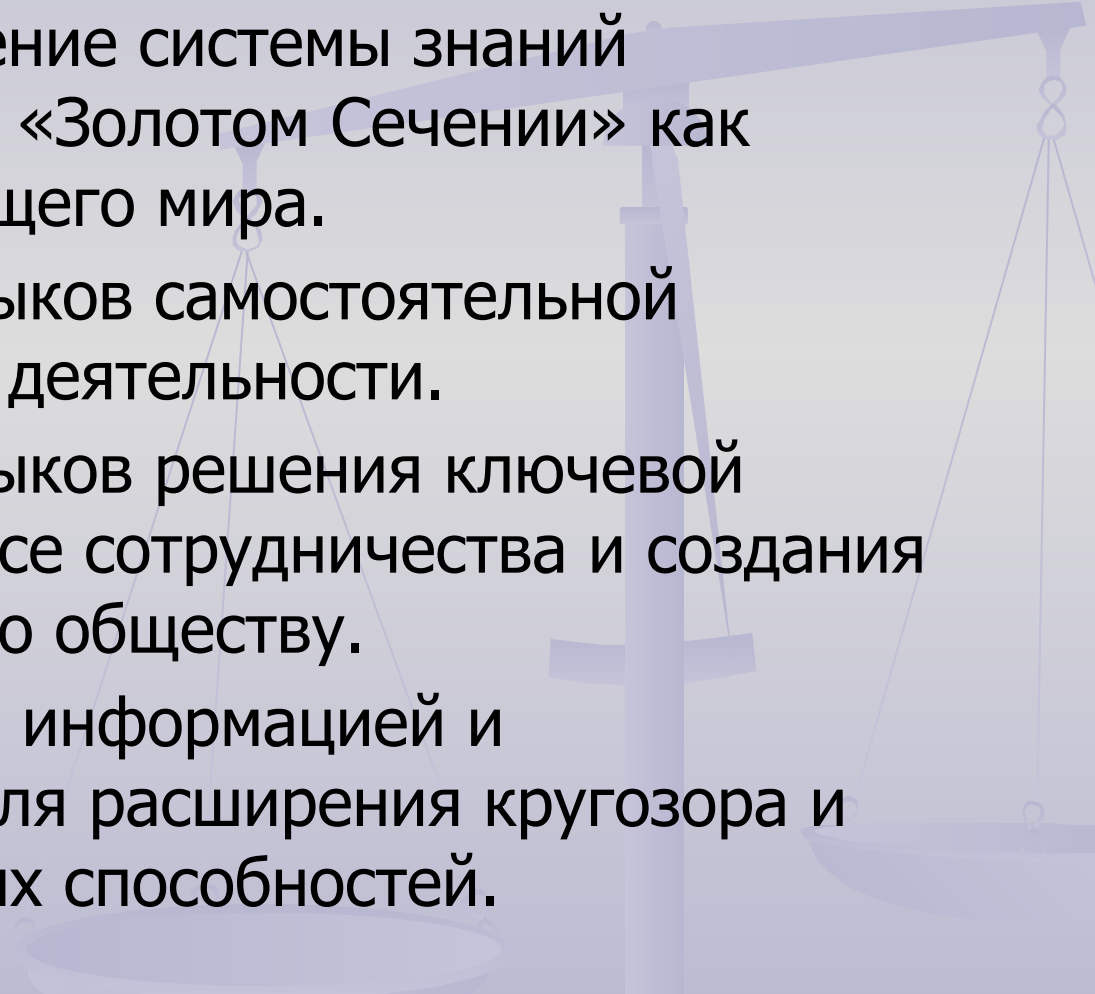


Золотое сечение в природе

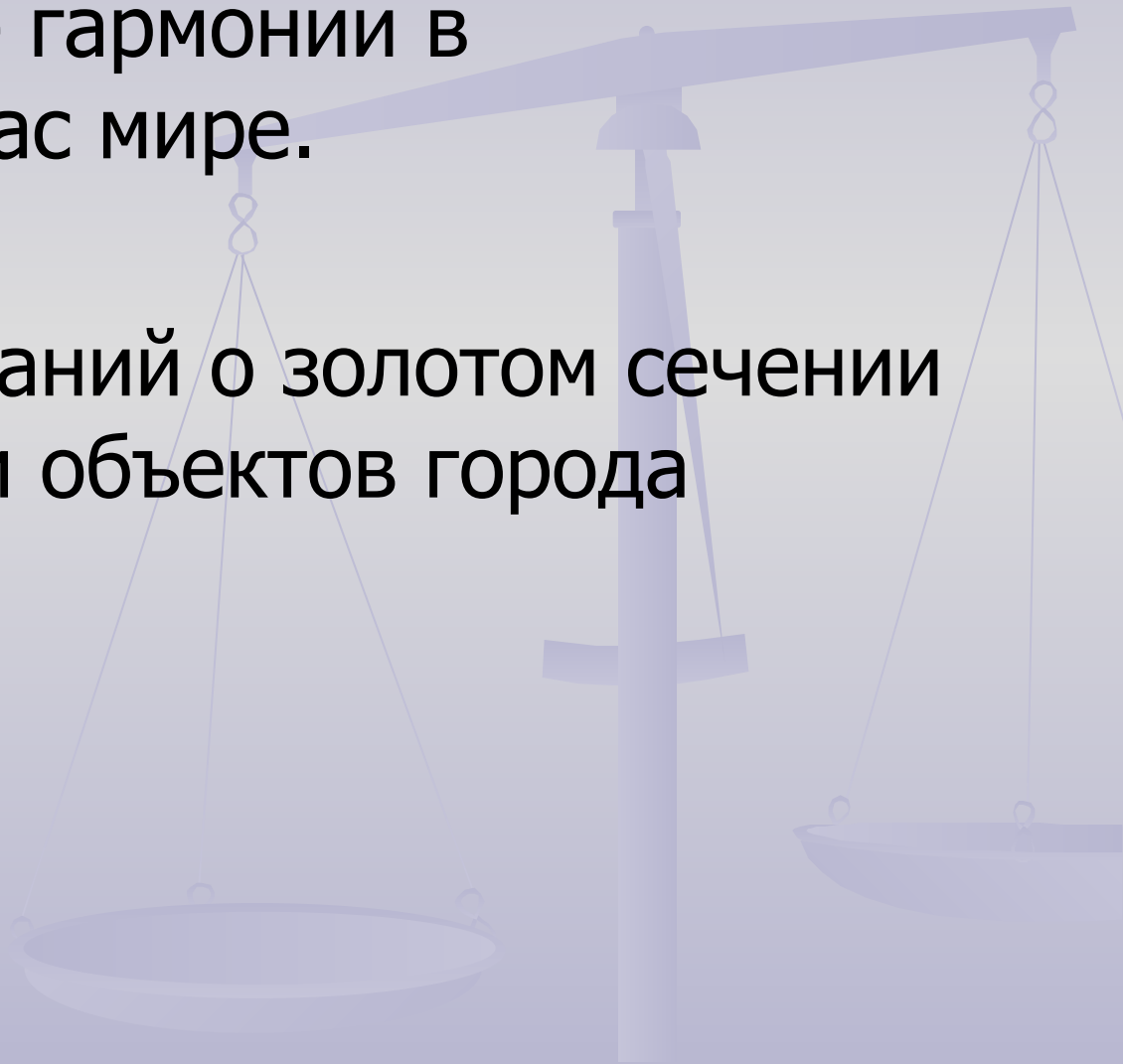
Учитель математики МОУ СОШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов Прийма Т.Б.

Цели проекта:

- Познание математических закономерностей в мире, определение значения математики в мировой культуре и дополнение системы знаний представлениями о «Золотом Сечении» как гармонии окружающего мира.
 - 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.
- 

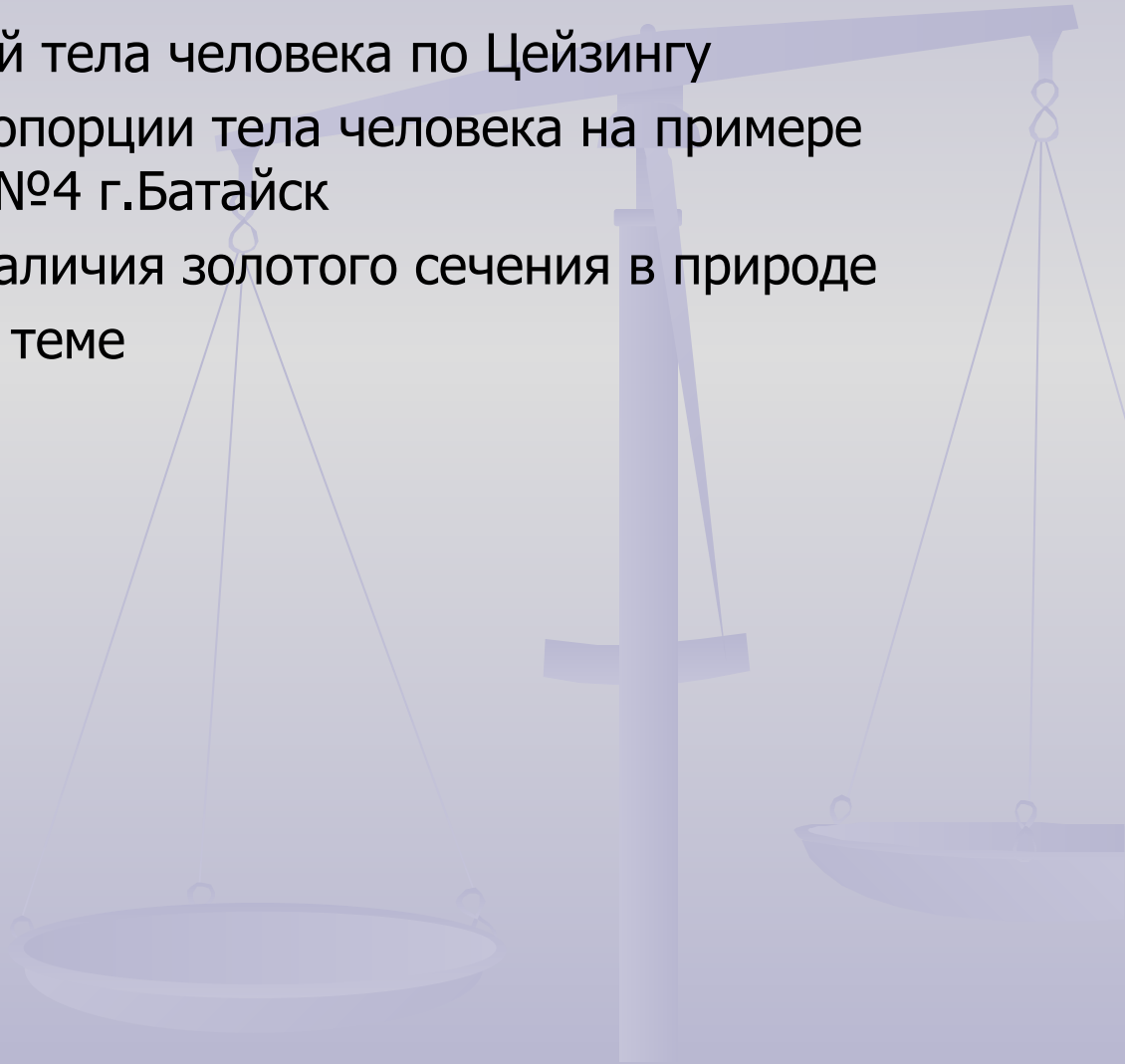
Проблема:

- Существование гармонии в окружающем нас мире.
- Применение знаний о золотом сечении в исследовании объектов города Батайска.



Задачи проекта:

- ❑ Подобрать литературу по теме.
- ❑ Провести исследования по следующим направлениям:
 - Ознакомиться с историей золотого сечения
 - Исследование пропорций тела человека по Цейзингу
 - Нахождение золотой пропорции тела человека на примере обучающихся МОУ СОШ№4 г.Батайск
 - Найти подтверждение наличия золотого сечения в природе
- ❑ Выводы по исследуемой теме

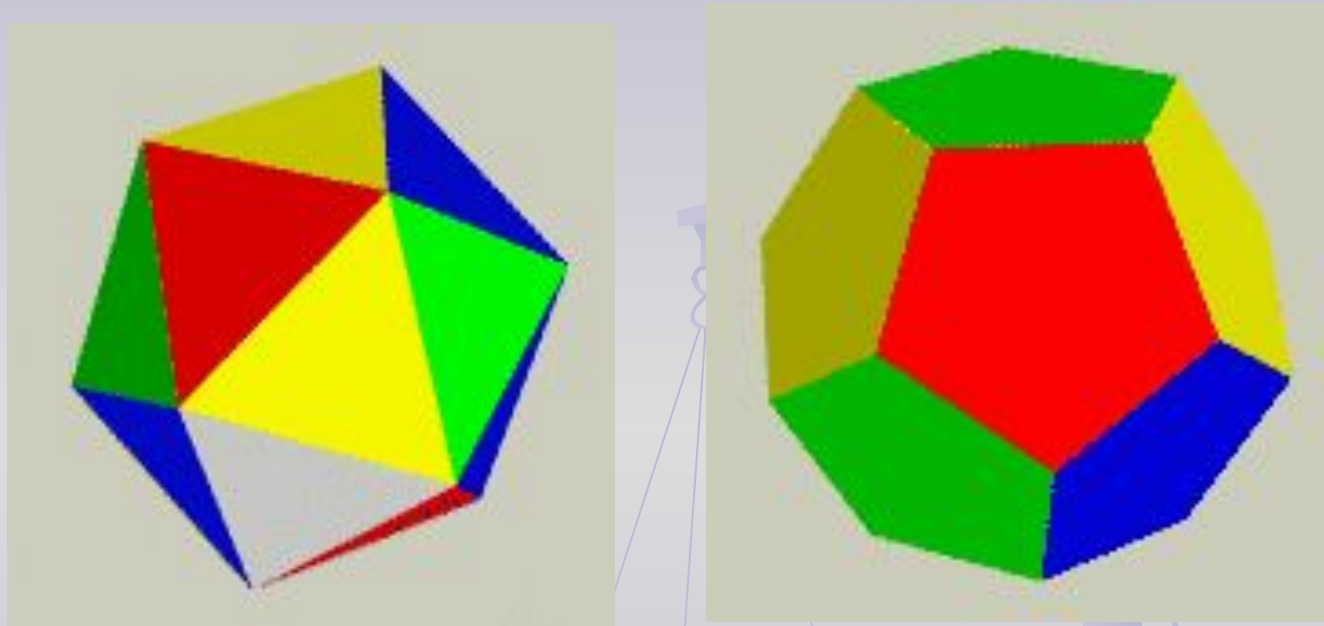


История «Золотого сечения»

Теория гармонии Древних

- В **Древнем Египте** существовала «система правил гармонии», основанная на Золотом Сечении.
- В **Древней Греции** Золотое Сечение было своеобразным каноном 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 является существенным разделом геометрической теории Золотого Сечения.

Икосаэдр и додекаэдр



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

Ряд Фибоначчи

- С историей золотого сечения связано имя итальянского математика Леонардо Фибоначчи.
- Ряд чисел **0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55** и т.д. известен как ряд Фибоначчи.
- **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 ряду Фибоначчи как арифметическому выражению закона



«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»**.

Доказано, что во многих своих произведениях Леонардо да Винчи использовал пропорции золотого сечения, в частности, в своей всемирно известной фреске **«Тайная вечеря»** и непревзойденной **«Джоконде»**.



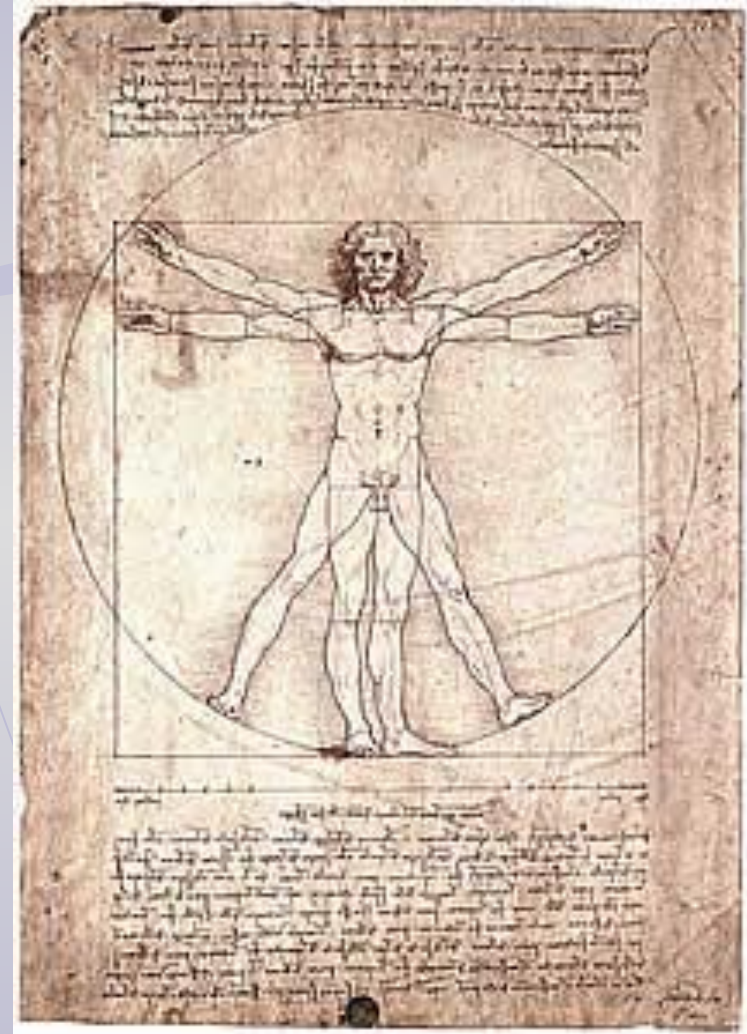
«Витрувийский человек» Леонардо да Винчи

Разрабатывая правила изображения человеческой фигуры, Леонардо да Винчи пытался на основе литературных сведений древности восстановить так называемый **«квадрат древних»**.

Он выполнил рисунок, в котором показано, что размах вытянутых в сторону рук человека примерно равен его росту, вследствие чего **фигура человека вписывается в квадрат и в круг**.

При исследовании рисунка можно заметить, что комбинация рук и ног в действительности составляет четыре различных позы.

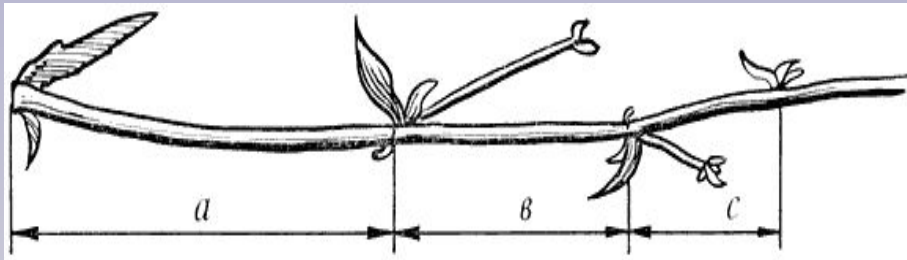
Рисунок и текст иногда называют **каноническими пропорциями**.



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



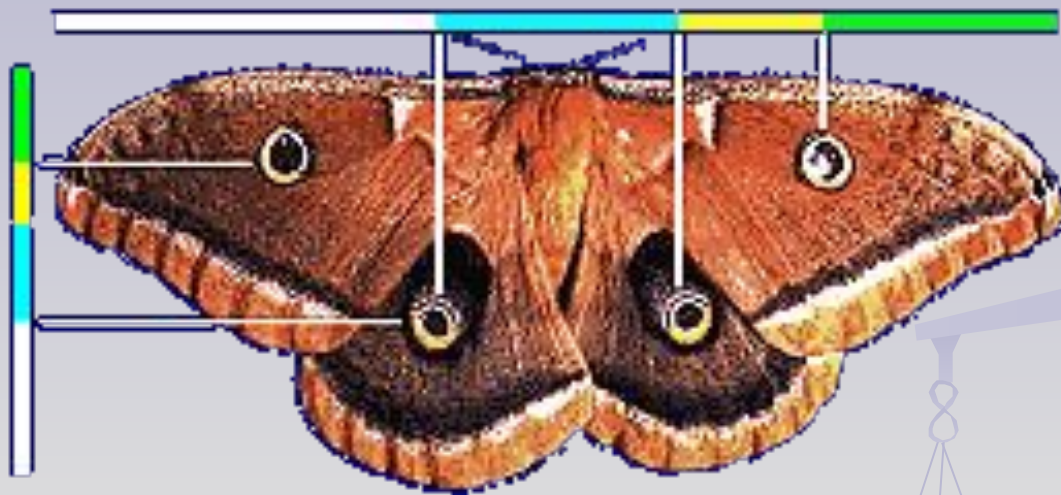
Величины
отростков и
лепестков цикория
подчинены правилу
золотой пропорции.



Золотое
сечение
листь
розы

Золотая пропорция в теле ящерицы – длина хвоста так относится к длине остального тела, как 62 к 38.



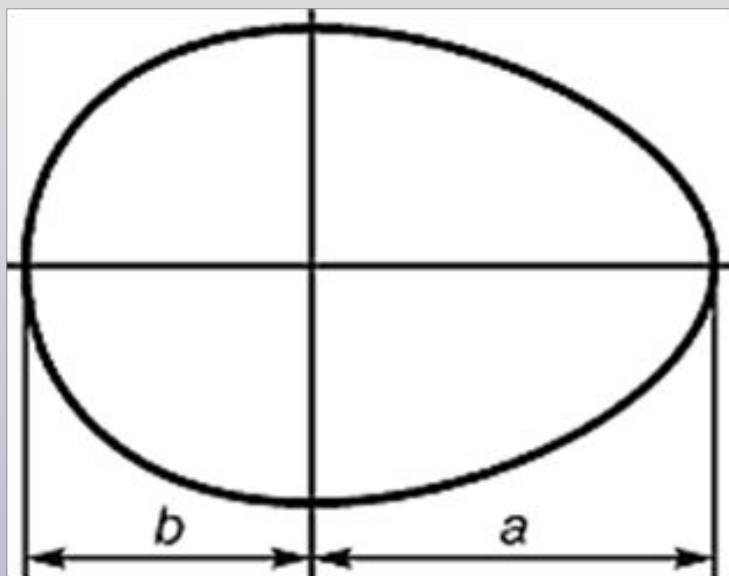


- У многих бабочек узоры на крыльях, соотношение размеров грудной и брюшной части тела соответствуют золотой пропорции



- Отношение длин хвоста и корпуса равно отношению общей длины к длине хвоста.
- Прозрачные крылья стрекоз - это шедевр "инженерного" мастерства природы.

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



Золотое сечение в природе

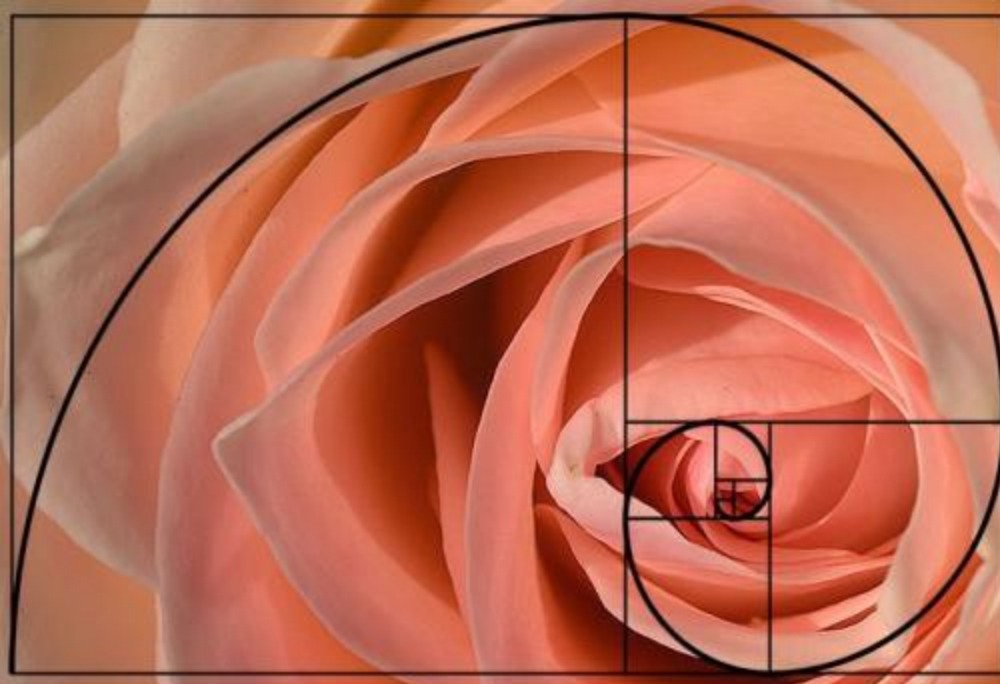
Все, что приобретало какую-то форму, образовывалось, росло, стремилось занять место в пространстве и сохранить себя.

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

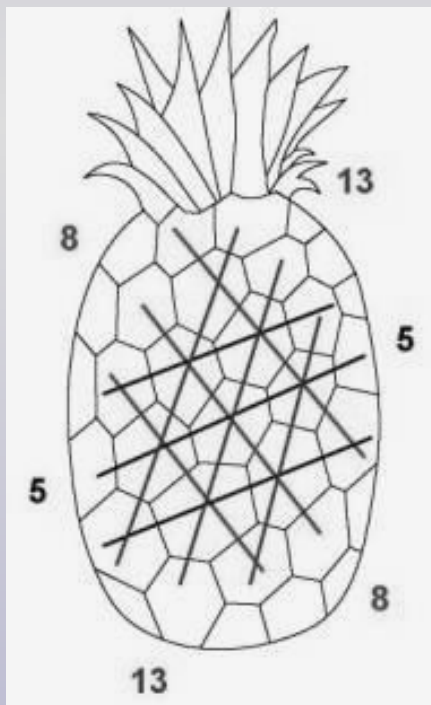
Гете называл спираль "кривой жизни". Спираль увидели в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны, ананасах, кактусах и т.д. Паук плетет паутину спиралеобразно.







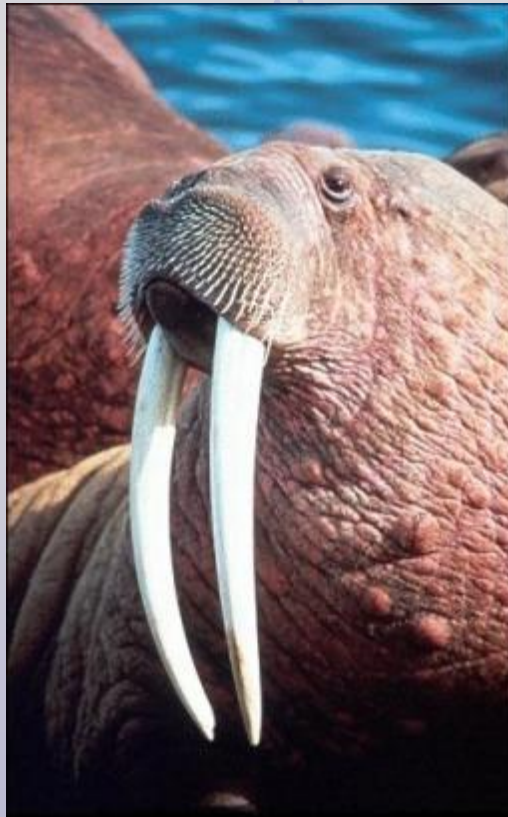
- Цветки и семена подсолнуха, ромашки, чешуйки в плодах ананаса, хвойных шишках "упакованы" по **логарифмическим ("золотым") спиральям, завивающимся навстречу друг другу**, причем числа "правых" и "левых" спиралей всегда относятся друг к другу, как соседние числа Фибоначчи.



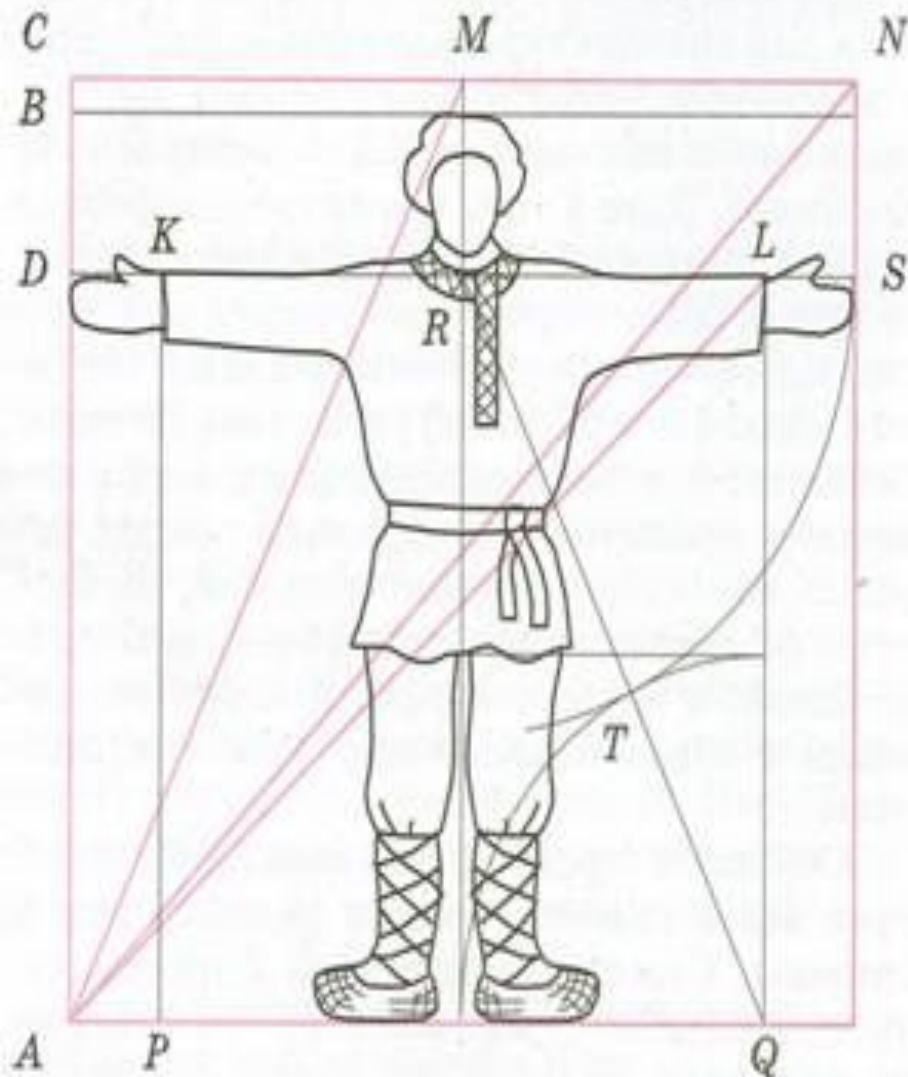


Рога и бивни животных развиваются в форме спирали.

Бивни слонов и вымерших мамонтов, когти львов и клювы попугаев являют собой **логарифмические формы** и напоминают форму оси, склонной обратиться в спираль.



Математические закономерности русских мер



Рост человека: $a = AB$

Мерная сажень: $C_M = AC = CN = 1,03a$

Малая (тмутараканская) сажень:

$$C_T = AD = KL = \frac{5}{6}a = 0,833a$$

Сажень без чети: $C_Ч = AM = \frac{\sqrt{5}}{6}C_M$

Косая новгородская сажень: $K_H = PL = \sqrt{2}C_T$

Косая великая сажень: $K_B = AN = \sqrt{2}C_M$

Соотношения между сажнями: $\frac{C_T}{K_H} = \frac{C_M}{K_B} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

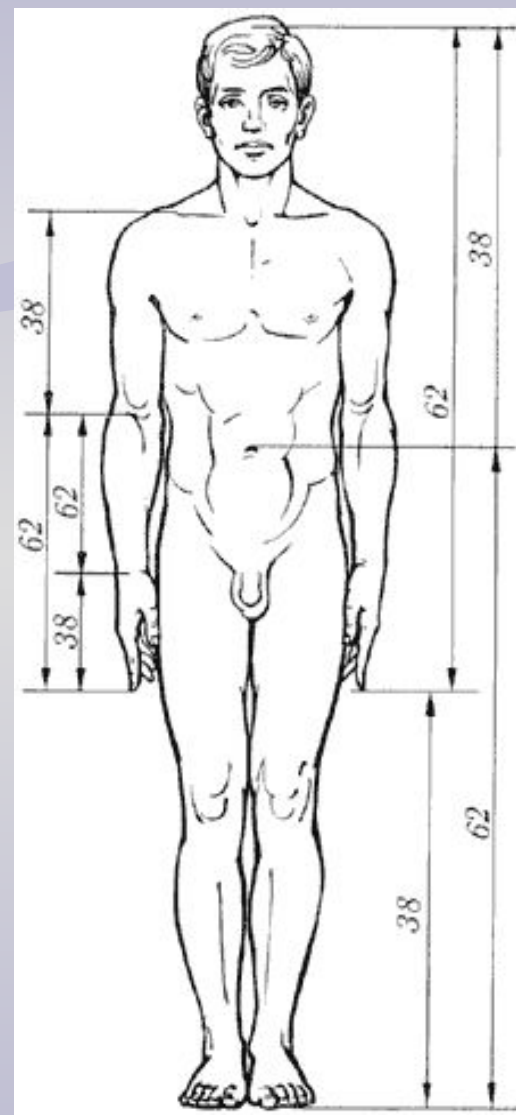
$$\frac{C_T}{C_M} = \frac{1}{\sqrt{5}-1} \Rightarrow \frac{C_M/2}{C_T} = \frac{RS}{LQ} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \text{ - золотое сечение}$$

$$\frac{C_Ч}{C_M} = \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ - функция золотого сечения}$$

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.

Деление тела точкой пупа – важнейший показатель золотого сечения.



Результаты измерений учащихся

| № | ФИО | Рост | Длина от талии до пола | Отношение |
|---|---------------------|------|------------------------|-----------|
| 1 | Колодыко Александра | 171 | 102 | 1,68 |
| 2 | Беляшкина Елена | 176 | 105 | 1,68 |
| 3 | Иванова Юлия | 167 | 101 | 1,65 |
| 4 | Жданюк Анатолий | 162 | 99 | 1,64 |
| 5 | Всяких Иван | 164 | 101 | 1,62 |
| 6 | Молчанов Владимир | 166 | 103 | 1,61 |

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

- Соотношение воды и суши на планете Земля составляет 62% и 38%.
- У Земли отношение радиусов равно числу золотого сечения в первой степени



Вывод

- Проведя исследование по данной теме мы смогли дать ответы на все вопросы которые были поставлены в начале проекта

