

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Дым-Тамакская общеобразовательная школа»  
Ютазинского района Республики Татарстан**

**Научно – исследовательская работа:**  
**Золотое сечение.**

**Выполнили :**  
Миргалимов Камиль  
Латипов Дамир  
**Руководитель:**  
Гумерова И.И.  
учитель математики

д. Дым-Тамак, 2017 год

## Содержание:

Введение.....	3
I.Золотое сечение в математике.....	5
1.1.Определение золотого сечения.....	5
1.2. Золотой прямоугольник.....	6
1.3.Золотая спираль.....	7
II. Золотое сечение в нашей жизни.....	8
2.1 Золотое сечение в архитектуре ..	8
2.2 Золотое сечение в растительном мире.....	8
2.3.Золотое сечение в животном мире.....	9
2.4. Золотое сечение в частях тела человека.....	9
III. Заключение.....	10
IV. Литература.....	11
V. Приложения.....	12

## Введение

Великая книга природы  
написана математическими  
символами.

(Галилео Галилей)

### Проблема

Людей с давних времён волновал вопрос, подчиняются ли такие неуловимые вещи как красота и гармония каким-либо математическим расчётам. Конечно, все законы красоты невозможно вместить в несколько формул, но, изучая математику, мы можем открыть некоторые слагаемые прекрасного — золотое сечение. Наша задача — узнать что же такое золотое сечение и установить — где человечество нашло применение золотого сечения.

### Актуальность и новизна

Тема нашей работы была выбрана после ознакомления буклетом по теме «Золотое сечение».

Нас очень заинтересовала эта тема. Мы захотели узнать: что такое золотое сечение. Результаты нашей работы представим виде учебной презентации.

**Цель проекта:** изучить научно-популярную литературу и исследовать проявление золотого сечения в растительном и животном мире, архитектуре.

### Задачи проекта:

1. Изучить понятие золотого сечения.
2. Проанализировать информацию, содержащуюся в печатных изданиях по этой теме.
3. Рассмотреть проявление золотого сечения в природе и архитектуре.
4. Провести ряд исследований.

**Гипотеза.** Золотое сечение-символ красоты, гармонии и совершенства в окружающем нас мире.

**Объект исследования.** Золотое сечение.

**Предмет исследования.** Живая и неживая природа.

**Ожидаемые результаты:** Наша работа имеет конкретную цель, она будет полезна и необходима учащимся, интересующимся математикой и красотой окружающего мира.

#### **Методы исследования**

Работа с учебной и научно-популярной литературой, ресурсами сети Интернет.

Математические расчеты пропорциональных отношений; сопоставление полученных данных; сравнение.

Работу мы начали с подбора литературы по исследуемой теме, а так же изучали источники интернета о живой и неживой природе. Исследовали энциклопедию по математике. Чтобы найти проявления золотого сечения в окружающем нас мире мы проделали практическую работу, посадили ветки в воду, провели эксперименты «Золотое яйцо», «Золотое сечение в пропорциях тела человека», «Золотое сечение в растениях», «Золотая спираль», «Золотой прямоугольник».

## I. ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В МАТЕМАТИКЕ.

### 1.1. Определение золотого сечения.

Человек в своей деятельности постоянно сталкивается с предметами, имеющими в своей основе золотое сечение. Есть вещи, которые нельзя объяснить. Вот вы подходите к пустой скамейке и садитесь на нее. Где вы сядете? Посередине? Или, может быть, с самого края? Нет, скорее всего, не то и не другое. Вы сядете так, что отношение одной части скамейки к другой относительно вашего тела будет равно примерно 1,62. Простая вещь, абсолютно инстинктивная... Садясь на скамейку, вы воспроизвели «золотое сечение».

О золотом сечении знали еще в древнем Египте и Вавилоне, в Индии и Китае. Великий Пифагор создал тайную школу, где изучалась мистическая суть «золотого сечения». Евклид применил его, создавая свою геометрию, а Фидий — свои бессмертные скульптуры. Платон рассказывал, что Вселенная устроена согласно «золотому сечению». Аристотель нашел соответствие «золотого сечения» этическому закону. Высшую гармонию «золотого сечения» будут проповедовать Леонардо да Винчи и Микеланджело, ведь красота и «золотое сечение» — это одно и то же. А христианские мистики будут рисовать на стенах своих монастырей пентаграммы «золотого сечения», спасаясь от Дьявола. При этом учёные — от Пачоли до Эйнштейна — будут искать, но так и не найдут его точного значения. Бесконечный ряд после запятой — 1,6180339887... Странная, загадочная, необъяснимая вещь — эта божественная пропорция мистическим образом сопутствует всему живому. Неживая природа не знает, что такое «золотое сечение». Но вы непременно увидите эту пропорцию и в изгибах морских раковин, и в форме цветов, и в облике жуков, и в красивом человеческом теле. Всё живое и всё красивое — всё подчиняется божественному закону, имя которому — «золотое сечение». Так что же такое «золотое сечение»? Что это за идеальное, божественное

сочетание? Может быть это закон красоты? Или всё-таки он — мистическая тайна? Научный феномен или этический принцип? «Золотое сечение» — это и то, и другое, и третье. Только не по отдельности, а одновременно... И в этом его подлинная загадка, его великая тайна.

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

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

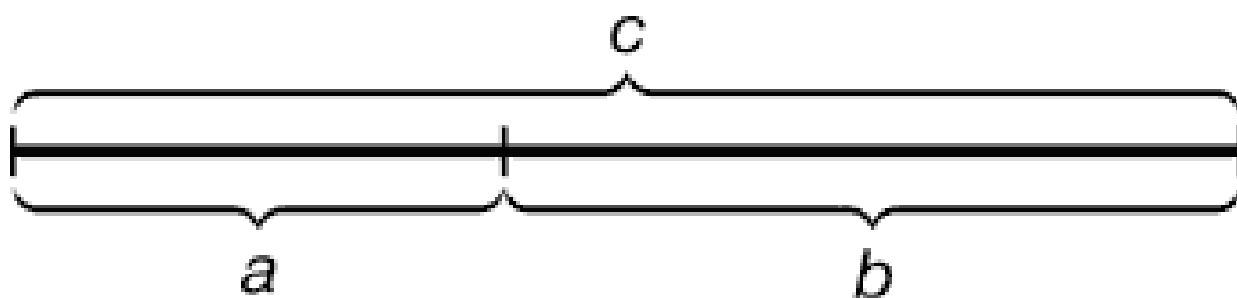
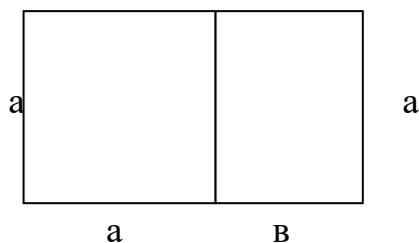


Рис. 1. Геометрическое изображение золотой пропорции.

## 1.2. Золотой прямоугольник.

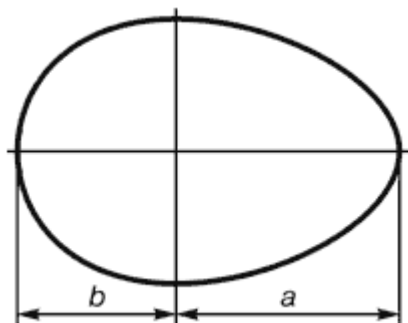
В «Золотом прямоугольнике» отношение длины к его ширине дает число 1,62. Отрезав квадрат от прямоугольника, построенного по принципу золотого сечения, мы получаем новый, уменьшенный прямоугольник с тем же отношением сторон.



Мы исследовали предметы на подчинение правилу золотого сечения.

### Исследование «Золотой прямоугольник» (Приложение 1)

Большой интерес представляет исследование форм птичьих яиц. Их всевозможные формы колеблются между двумя крайними типами: один из них может быть вписан в прямоугольник золотого сечения.



Исследование «Золотое яйцо»: мы исследовали 6 куриных яиц. Три яйца подчиняются правилу «золотого прямоугольника» (Приложение2)

### 1.3. Золотая спираль

Золотой прямоугольник, у которого отношение ширины к длине равно 0,618, обладает многими интересными свойствами. Если от золотого прямоугольника ABCD отрезать квадрат со стороной, равной меньшей стороне прямоугольника, то снова получится золотой прямоугольник. Если этот процесс продолжить, то получатся «вращающиеся квадраты». Когда соединим их вершины плавной кривой, то получим золотую спираль.

По мнению многих исследователей, в частности, известного ученого Т. Кука, именно «золотая» спираль, которую она называет «кривой гармонического возрастания», наиболее чаще проявляется в рогах баранов, коз, антилоп и других рогатых животных. Спирали широко проявляют себя в растительном мире. Спирально закручиваются усики растений, по спирали происходит рост тканей в стволах деревьев, по спирали расположены семечки в подсолнечнике, спиральные движения наблюдаются при росте корней и побегов.

Спиралевидную форму имеют большинство раковин. Изучая конструкции раковин, ученые обратили внимание на целесообразность форм и поверхностей раковин: внутренняя поверхность гладкая, наружная – рифленая.

Во Вселенной все известные человечеству галактики и все тела в них существуют в форме спирали, соответствующей формуле золотого сечения.

Золотая спираль в живой и в неживой природе. **(Приложение 3)**

## **II. Золотое сечение в нашей жизни.**

### **2.1. Золотое сечение в архитектуре.**

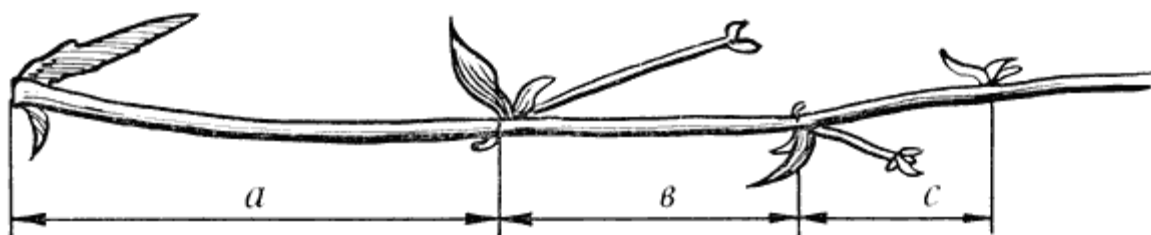
Золотое сечение в архитектуре было замечено давно. Можно указать такие объекты, как египетские пирамиды. Одним из красивейших произведений древнегреческой архитектуры является Парфенон (V в. до н. э.). **Парфенон** — главный храм в древних Афинах, посвященный покровительнице этого города и всей Аттики, богине Афине-Девственнице.

Известный русский архитектор Казаков Матвей Федорович в своем творчестве широко использовал “золотое сечение”. Его талант был многогранным, но в большей степени он раскрылся в многочисленных осуществленных проектах жилых домов и усадеб.

Спасская башня и башня Сююмбике Казанского Кремля также построены с использованием золотого сечения. **(Приложение 4)**

### **2.2. Золотое сечение в растительном мире**

Рассмотрим побег цикория. 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.





Длина лепестков тоже подчинена золотой пропорции. В росте, завоевании пространства растение сохраняло определенные пропорции. Импульсы его роста постепенно уменьшались в пропорции золотого сечения.

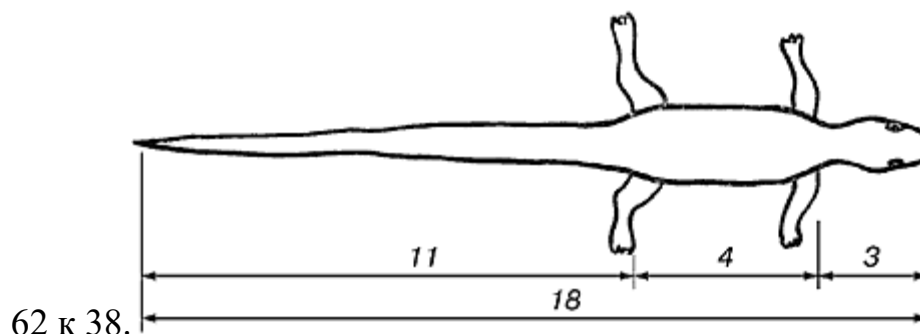
Мы решили проверить комнатные растения на присутствие золотой пропорции.

#### Исследование «Комнатные растения» (Приложение 5)

Исследуя расположения трех подряд идущих пар листьев стебля растений мы установили, что между третьей и первой парой вторая находится на месте «золотого сечения» (Приложение 5)

### 2.3. Золотое сечение в животном мире

В ящерице длина ее хвоста так относится к длине остального тела, как



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.

### 2.4. Золотые пропорции в частях тела человека.

Пропорции различных частей нашего тела составляют число очень близкое к золотому сечению. Если эти пропорции совпадают формулой золотого сечения, то внешность или тело человека считается идеально сложенными. Все кости человека выдержаны в пропорции золотого сечения. Пропорции золотого сечения проявляются в отношении различных частей тела – длина от пола до пупа и от пупа до макушки, длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев.

Мы провели эксперимент «Золотые пропорции в частях тела человека».

### **( Приложение 6)**

Каждый из нас провёл измерения у членов нашей семьи:

1. Расстояние от кончиков пальцев до запястья и до фаланга пальцев.
2. Расстояние от кончика подбородка до верхней линии бровей и от верхней линии бровей до макушки.
3. Расстояния от пола до кончиков пальцев и от кончиков пальцев до макушки.

У взрослых золотые пропорции в частях тела соблюдается. Мы думаем, что детский организм растет и совершенствуется.

### **Заключение.**

Человек различает окружающие его предметы по форме. Интерес к форме какого-либо предмета может быть продиктован жизненной необходимостью, 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.

Мы исследовали предметы окружающие нас и пропорции своего тела и обнаружили сами Золотую пропорцию в окружающем нас мире

Нашел и сфотографировал объекты архитектуры деревни. Провел эксперименты: «Золотой прямоугольник», «Золотое сечение в растительном мире», «Золотое сечение в животном мире», «Золотое яичко», «Золотое сечение в частях тела человека».

## Литература

1. Шкруднев Ф.Д. Золотое сечение. Сайт shkrudnev.world
2. Стахов А.П., Под знаком «Золотого Сечения»
3. Золотое сечение –Божественная мера. <http://www.ayurvedaplus.ru/>
4. Энциклопедия для детей. Математика.Аванта,1998.
5. Глейзер Г.И. История математики в школе. М.,Просвещение,1982.
6. Соколова А. Секреты золотого сечения, <http://www.e-reading.club/>

## Приложение

### 1

#### Исследование «Золотой прямоугольник»

Таблица 1

Название	а	в	а:в
Паспорт	125	87	1.47
Пластиковая карта	86	53	1.62
Страховой полис	106	69	1.56
Флаг России	135	90	1,5
Флаг Татарстана	135	90	1,5



## Приложение 2

### Исследование «Золотое яйцо»

	а	в	с	с:а	а:в
№1	24	14	38	1.58	1.71
№2	26	16	42	1.62	1.62
№3	24	15	39	1.60	1.63
№4	25	15	40	1.67	1.60
№5	27	13	40	1.48	2.07
№6	26	12	38	1.46	2.16

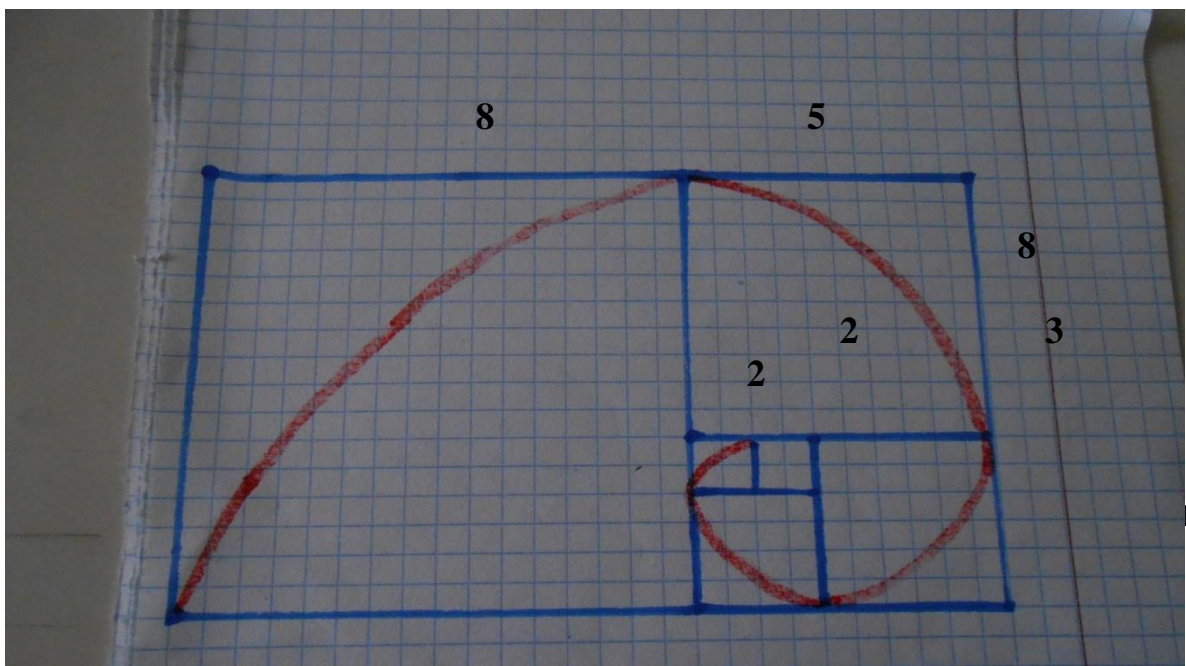


Измерения



Приложение 3

Золотая спираль в живой и в неживой природе

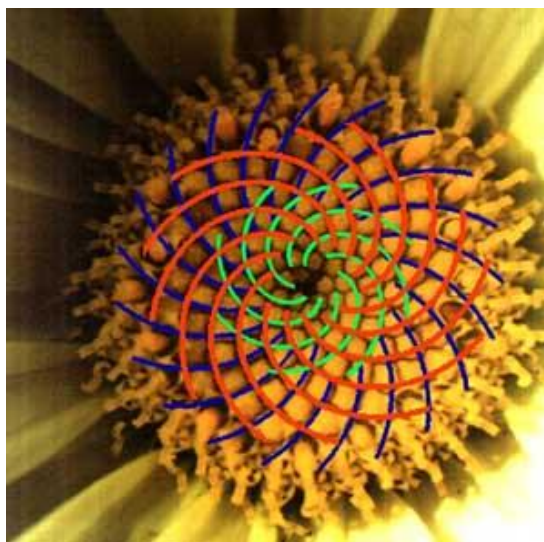




## Золотая спираль построенная нами



Золота спираль в подсолнухе



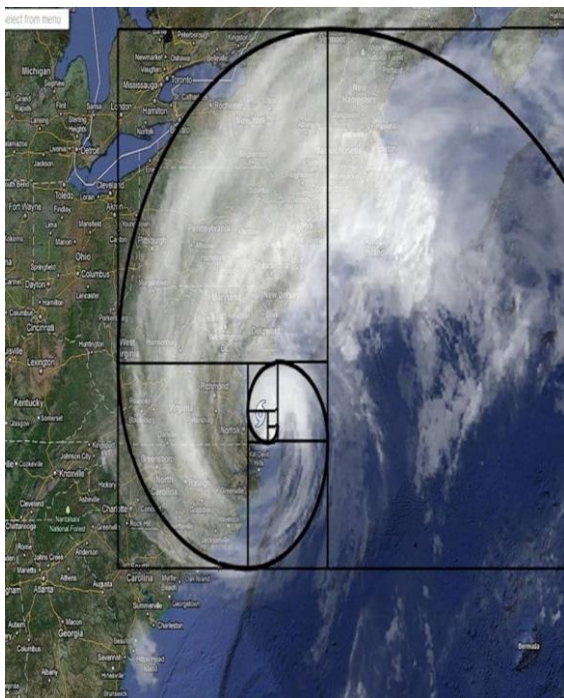
Золотая спираль в ананасе



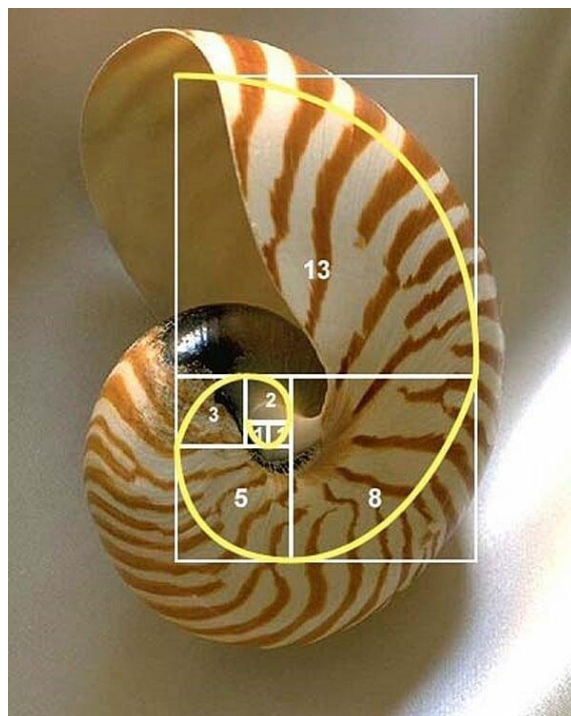
Золотая спираль в шишках



Паутина



Ураган в виде спирали



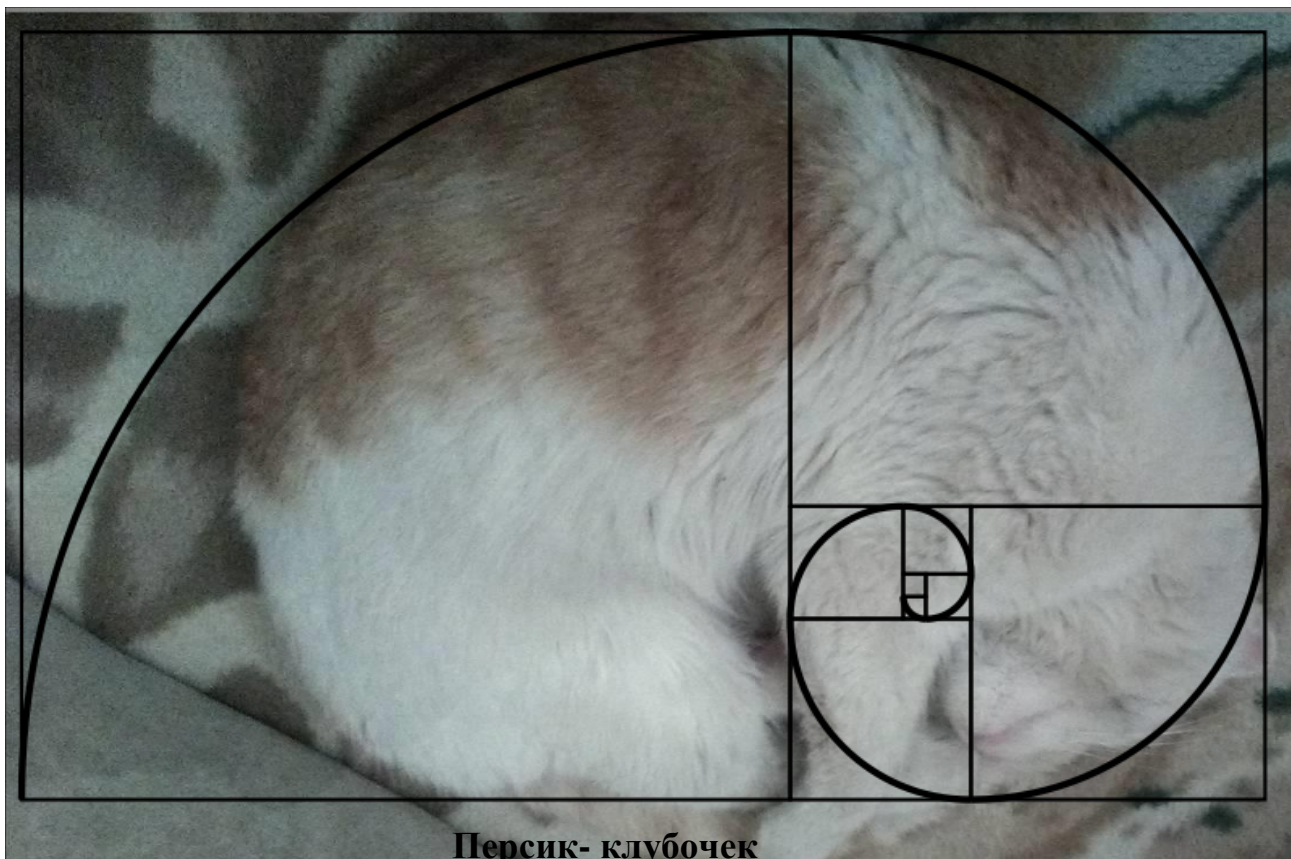
Раковина улитки

### Эксперимент «Золотой кот»

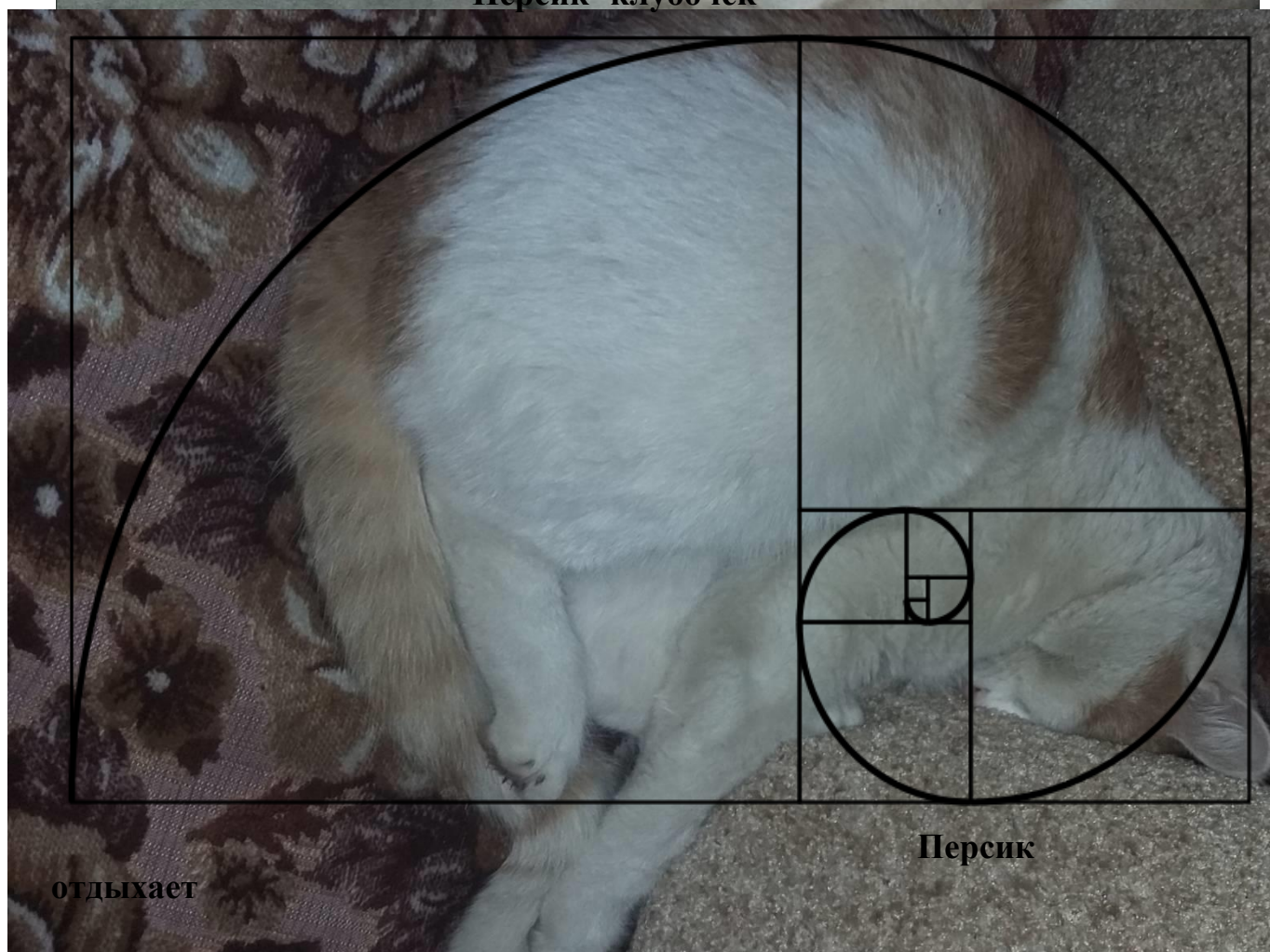


Участник эксперимента кот «Персик»



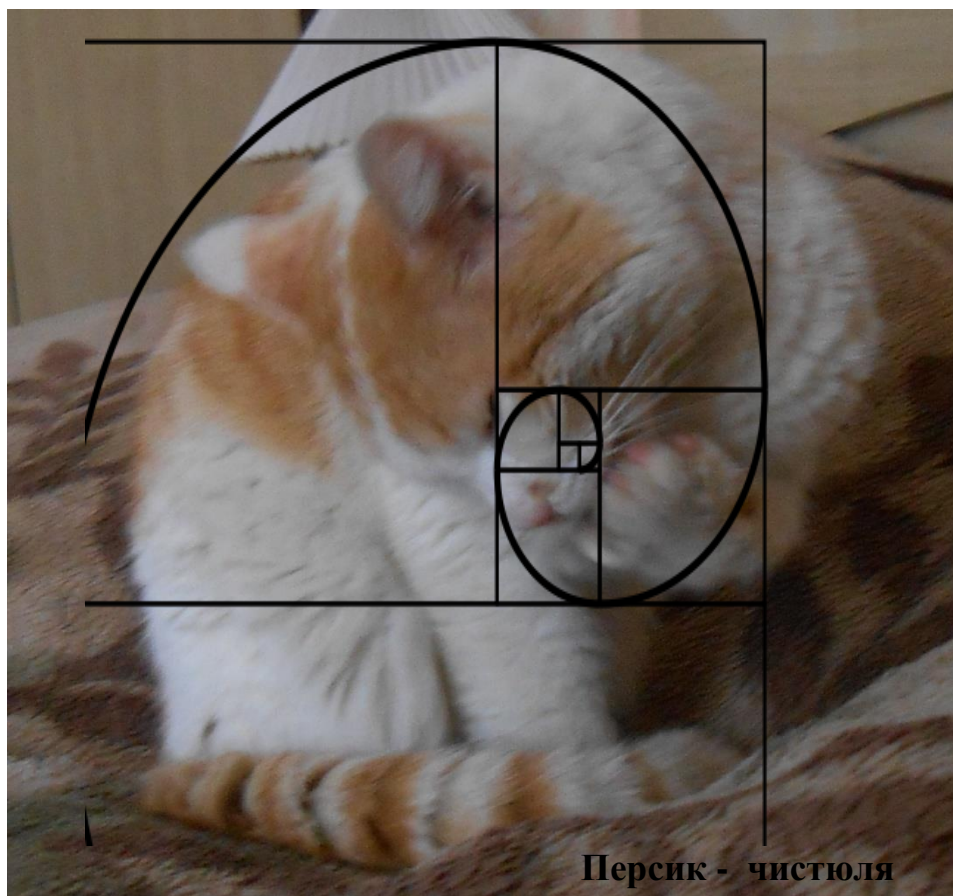


**Персик- клубочек**



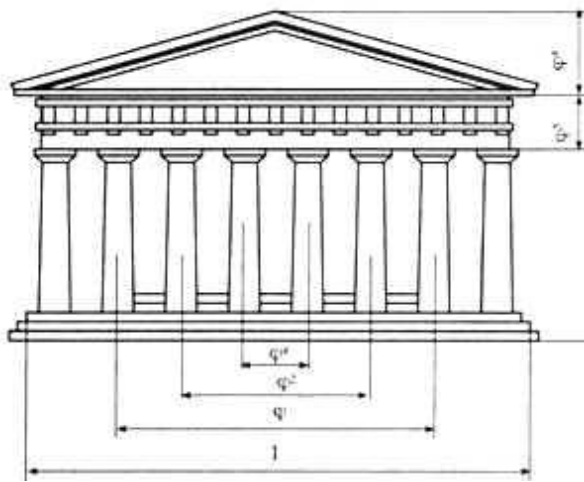
**отдыхает**

**Персик**

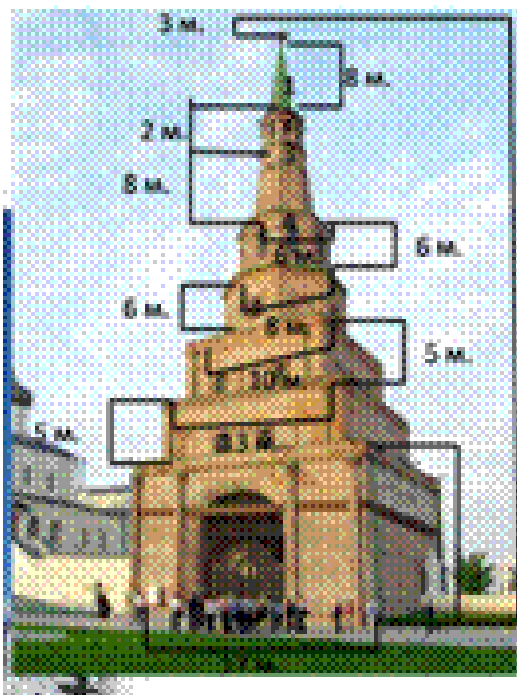
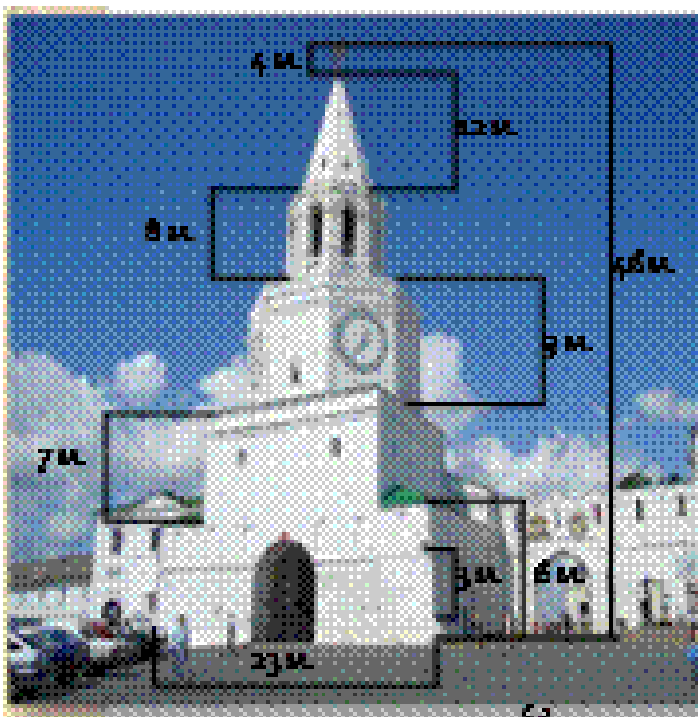


#### Приложение 4

#### Золотое сечение в архитектуре



Парфенон



Спасская башня Кремля г. Казани

Башня Сююмбике  
Приложение

5

# Исследование «Комнатные растения»

Название	а	в	с	с:а	а:в
Каланхоэ	64	42	106	1.66	1.52
Хлорофитум	71	50	121	1.70	1.42
Традесканция	66	44	110	1.67	1.51
Комнатная мята	49	38	87	1.78	1.29
Роза	47	33	80	1.70	1.43
Интересный факт					



замиокулькас	86	50	136	1.58	1.72
	59	35	94	1.59	1.69
	53	32	85	1.60	1.66



Хлорофитум



Каланхоэ



Традесканция



Мята



Роза

Замиокулькас

### Исследование «Стебли веток»

Название	с	а	в	с :а	а:в
Берёза	9,5см	5см	3,5см	1,9	1,43
Яблоня	8см	5см	3см	1,6	1,6
Вишня	9,5см	6см	3,5см	1,6	1,7



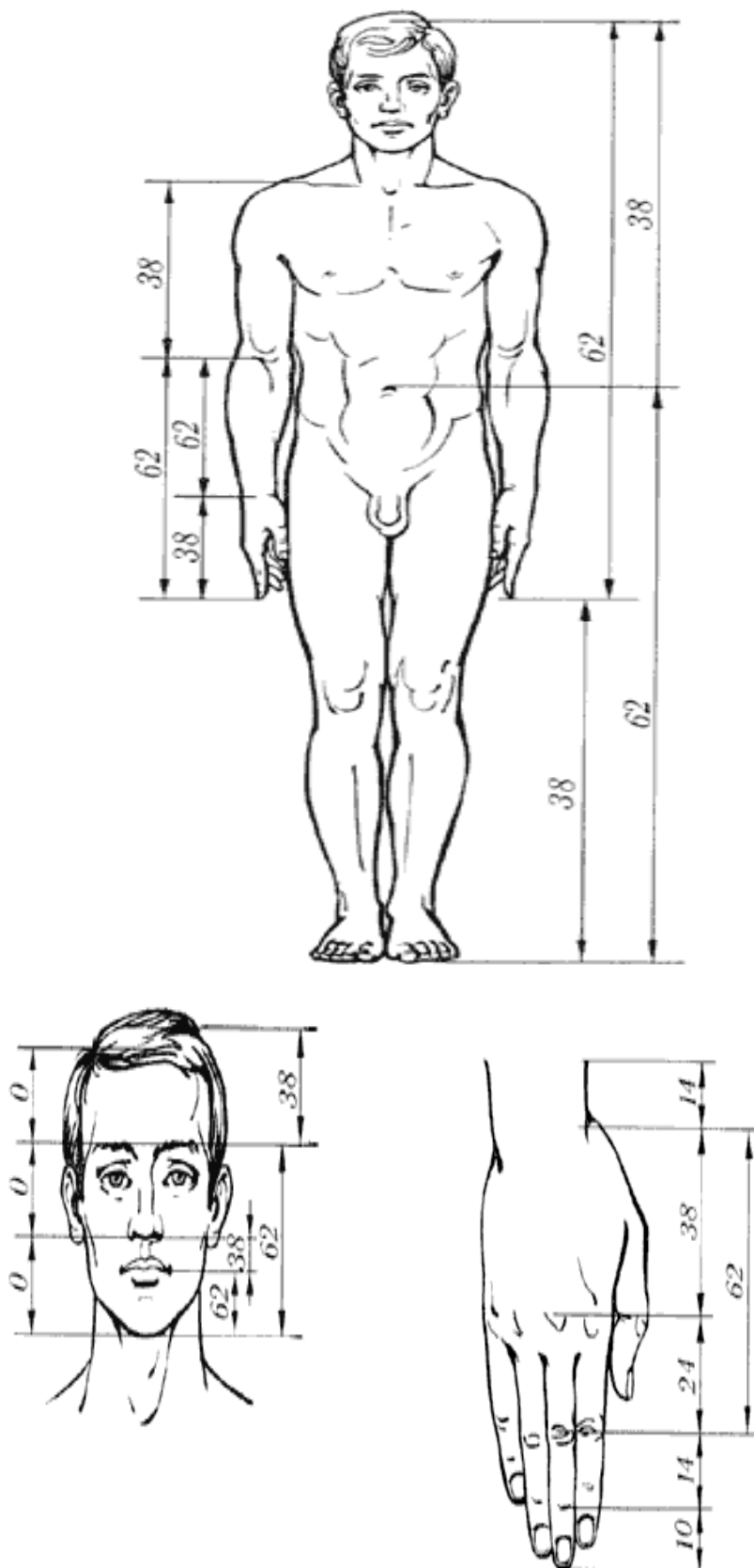
Ветки сажаем в воду

Исследование



## Приложение 6

### Золотые пропорции в частях человека



	Рука					Голова					Тело				
	с	в	а	с:а	а:в	а	в	с	с:а	а:в	с	в	а	а:в	с
Имя	От N1 до запястья	От N1 до N2	От N2 до запястья			Подбородок-брови	Брови-голова	Подбородок-голова			Рост	От пола до кончик опалыца	От палыца до голывы		
Мама	13	5	8	1,6	1,6	14	11	25	1,7	1,2	168	66	102	1,5	1
Папа	13	5	8	1,6	1,6	13,5	12	25,5	1,8	1,1	173	66	107	1,6	1
Сестр ёнка Эльза	10	5	8	1,2	1,6	11	9	20	1,8	1,2	129	47	82	1,7	2
Брат Рамзан	7	2,5	5	1,4	2	11	7	18	1,6	1,5	86	29	57	1,,9	1
Я-Дамир	11	5	8	1,3	1,6	14	9	23	1,6	1,5	145	54	91	1,6	1
Рука					Голова					Тело					
	с	в	а	с:а	а:в	а	в	с	с:а	а:в	с	в	а	а:в	с
Имя	От N1 до запястья	От N1 до N2	От N2 до запястья	С:А	А:В	Подбородок-брови	Брови-голова	Подбородок-голова			Рост	От пола до кончиков палыца	От палыца до голывы		
Мама	1,5	5,5	8,5	1,7	1,5	13,5	8,5	20,5	1,5	1,5	167	79	88	1,6	1
Папа	16	6	9,5	1,6	1,7	14	9	21	1,5	1,5	170	80	98	1,6	1
Брат Ринат	14	5	9	1,5	1,8	13,5	8,5	20,5	1,5	1,5	178	80	98	1,6	1
Брат Нияз	13	5	8,5	1,6	1,6	13,5	8,5	20,5	1,5	1,5	166	79	87	1,6	1
Я-Камил	10,5	4	7	1,5	1,7	13	7,5	18,5	1,4	1,8	143	59	84	1,6	1
Сестренка Амин	9,8	3,5	6	1,6	1,6	12,5	7	17,5	1,4	1,7	130	46	84	1,6	1



## Эксперимент «Золотые пропорции в частях тела человека»