# Добрый день!

**27.04.2018**

# Чего нельзя делать на уроке, но очень хочется?

| | | |
|---|---|---|
| 1 | БОЛТАТЬ | 15 |
| 2 | ИГРАТЬ | 21 |
| 3 | СПАТЬ | 5 |
| 4 | СМЕЯТЬСЯ | 2 |
| 5 | СПИСЫВАТЬ | 7 |
| 6 | ЕСТЬ, ЖЕВАТЬ | 5 |

# Психологическая установка

## На уроке можно:

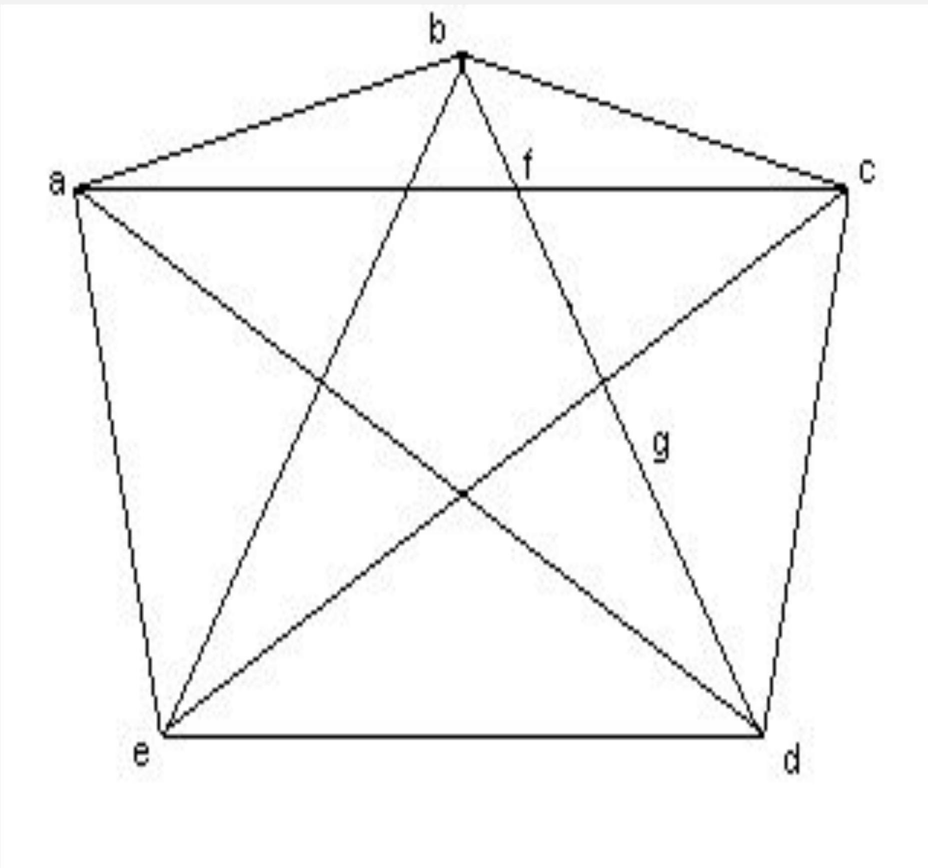
**ошибаться,**

**сомневаться,**

**консультироваться.**

# Выполни задание

1. Сколько треугольников на рисунке?




2. Сколько треугольников можно построить с данными вершинами?

1.Ставим произвольно т. А

2. От А вверх 2 клетки – т. В

3. От А вниз 3 клетки – т. С

4. От А вниз 3, вправо 3 – т. М

5. От А вниз 3, влево 2 – т. N

# Тема урока «Треугольники»

Урок П+П (повторение + познание)

Цель: повторить всё о треугольниках.

**Аукцион « Т р е у г о л ь н и к и »**

***Какие треугольники вы ещё знаете, о каких треугольниках слышали?***

# Треугольники

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |

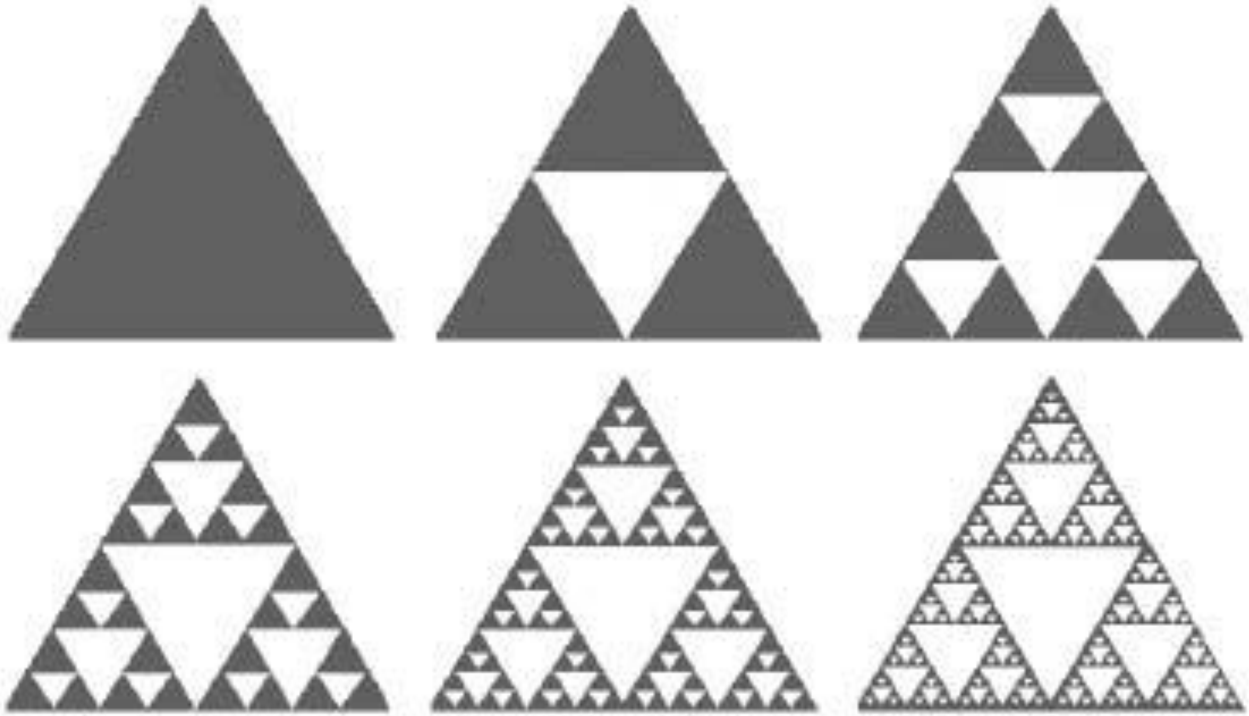
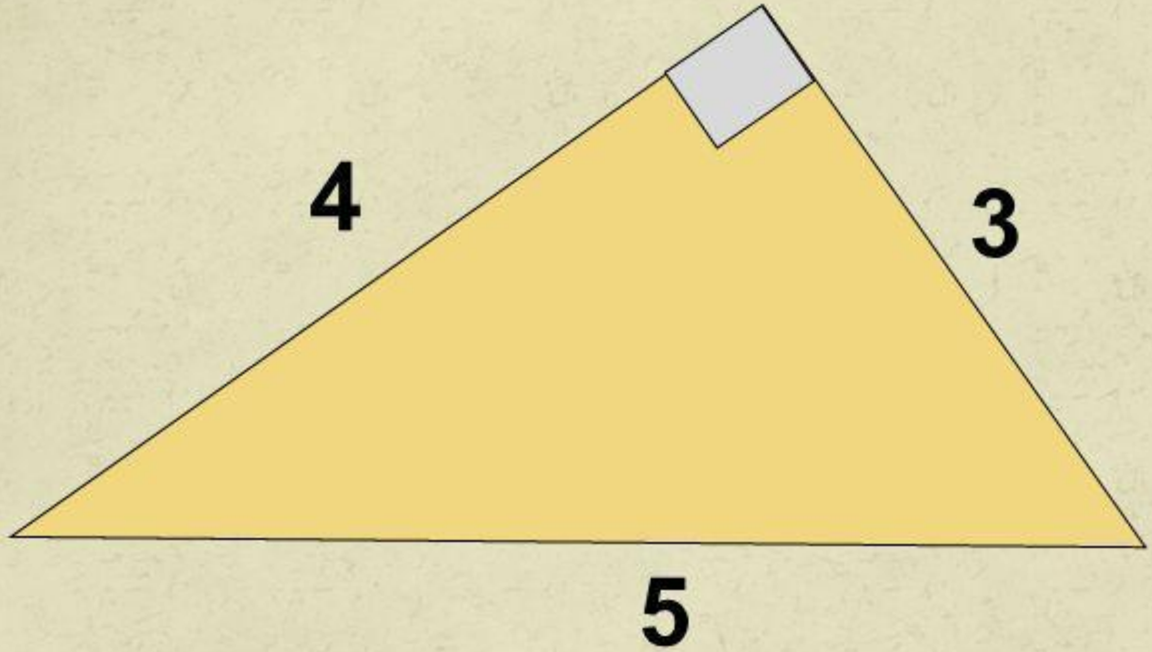


*Рисунок 65.* ***Фрактал «Треугольник Серпинского».***
*Процесс построения фрактала в треугольнике путём постоянного повторения деления на четыре равных равносторонних треугольника.*

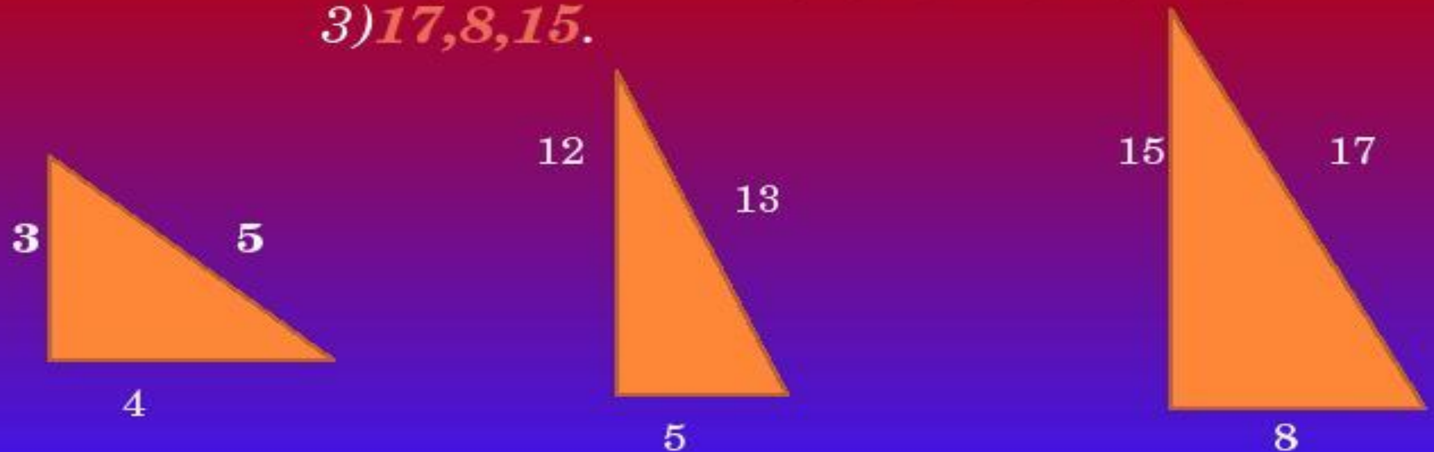
**Египетский треугольник** – *треугольник со сторонами 3, 4 и 5*



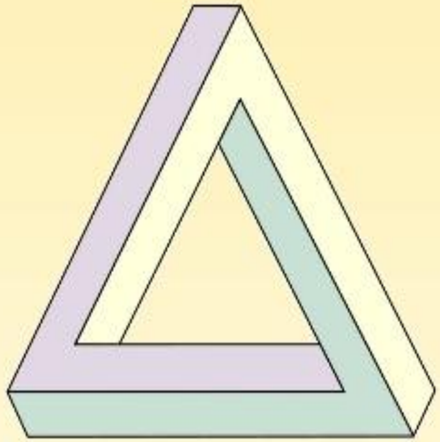

Симметричный треугольник
Нисходящий треугольник
Восходящий треугольник
Расходящийся треугольник

# ПИФАГОРОВ ТРЕУГОЛЬНИК

*Пифагоровыми треугольниками называются прямоугольные треугольники, длины сторон которых выражаются целыми числами.*
*Например треугольники со сторонами 1)* ***3,4,5*** *; 2)****5,12,13*** *; 3)****17,8,15****.*



# Нереальные объекты



***Треугольник Пенроуза*** **-невозможный объект. Плоский рисунок может обманывать, изображая невозможное.**

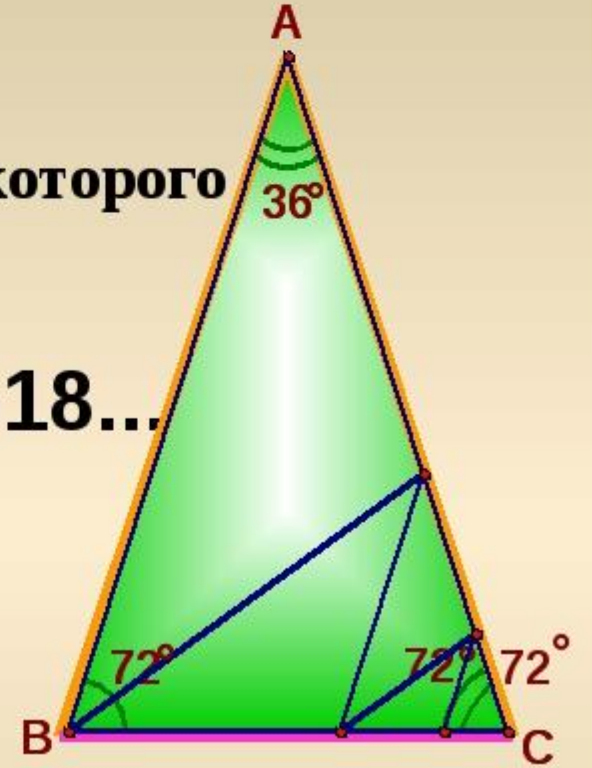
**Закройте одну из вершин этого треугольника, и станет ясно, что одна из его сторон направлена к нам, а другая от нас, в пространстве они не могут соединиться.**


***13-метровая скульптура невозможного треугольника из алюминия была воздвигнута в 1999 году в городе Перт (Австралия).***

# «Золотой» треугольник -

**это равнобедренный треугольник, у которого**

$$\frac{\text{боковая сторона}}{\text{основание}} = 1{,}618\ldots$$

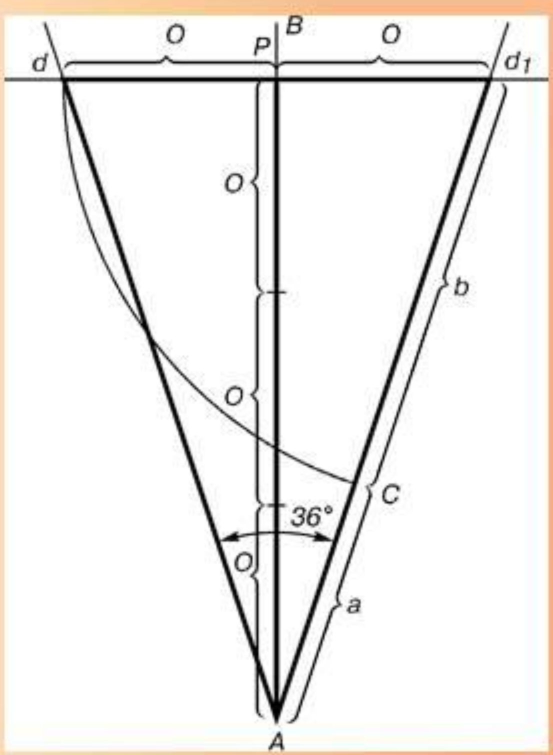



**Каждый "золотой" треугольник имеет**

**острый ∠ A = 36° при вершине**

**и два острых ∠*B* = ∠ *C* = 72° при основании.**

# «Золотой треугольник»

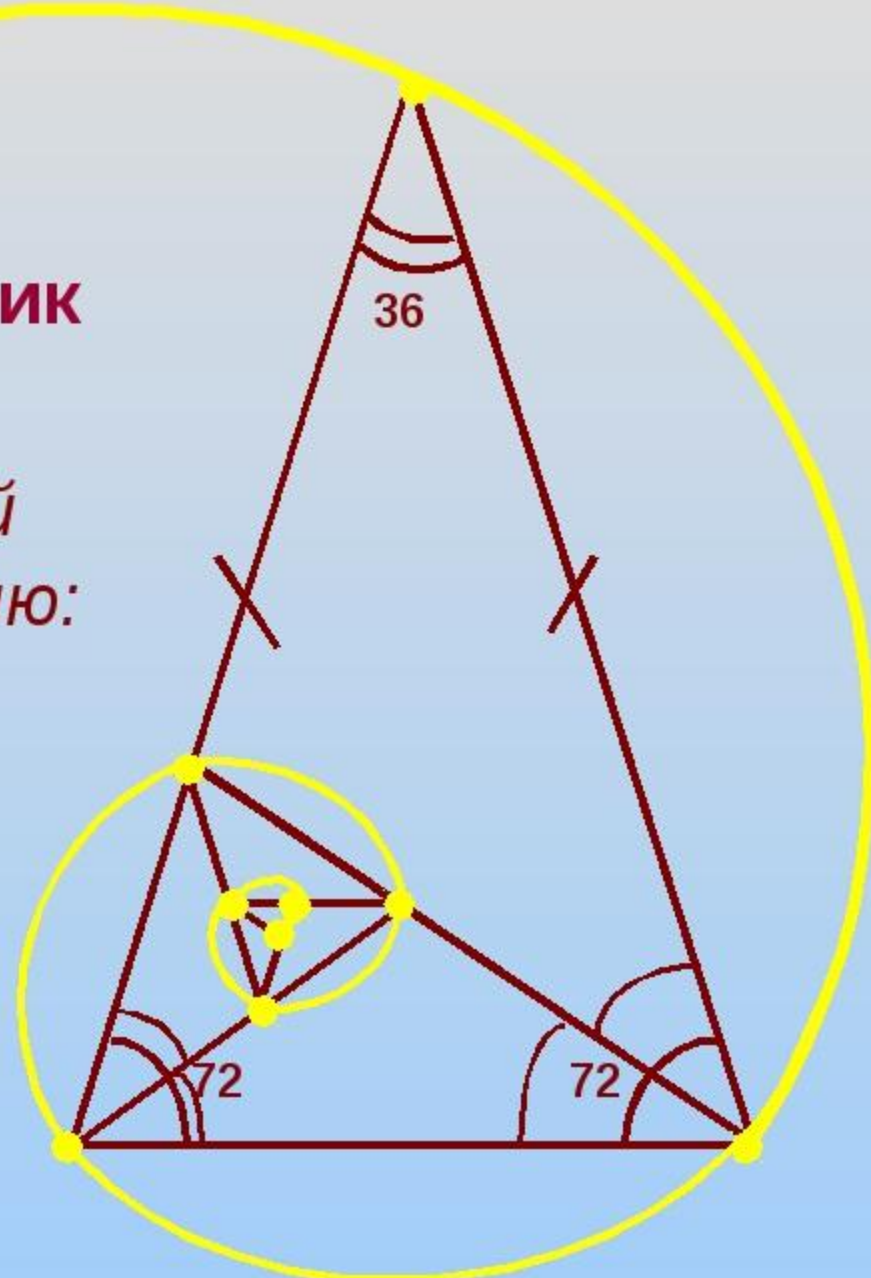



1. Золотой треугольник представляет собой равнобедренный треугольник, у которого отношение длины боковой стороны к длине основания равняется числу Фидия. Одним из его свойств является то что, длины биссектрис его углов при основании равны длине самого основания.

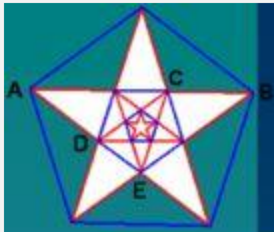
**Золотой треугольник**

*Отношение боковой стороны к основанию:*

$$\frac{b}{a} \approx 1{,}6$$

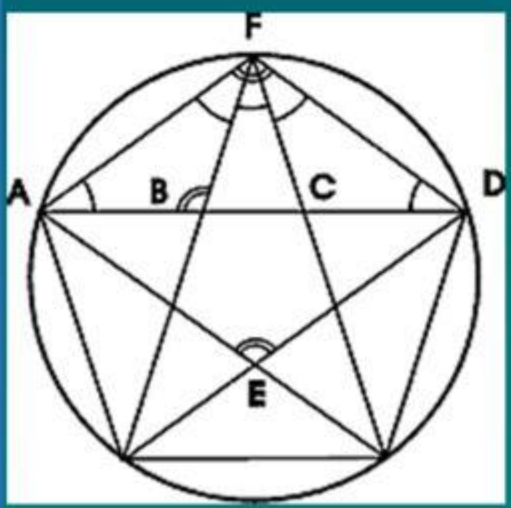


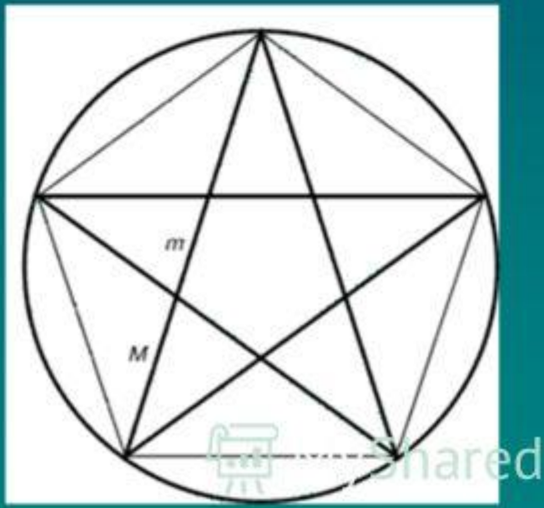

**Золотая спираль**



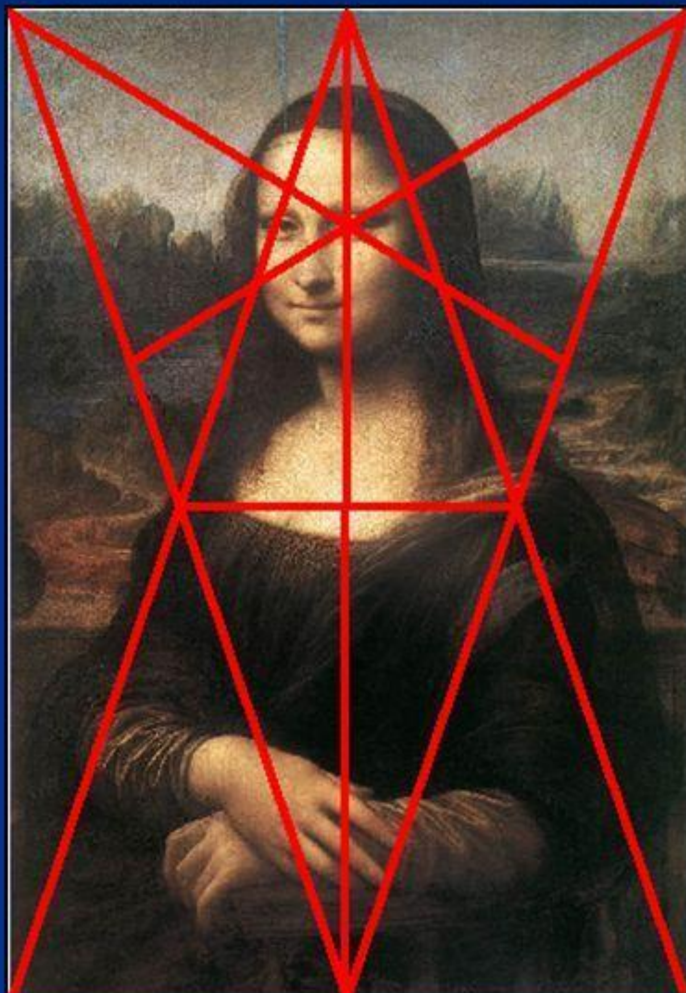

# Золотой треугольник

Каждый конец пятиугольной звезды представляет собой золотой треугольник. Его стороны образуют угол 36° при вершине, а основание, отложенное на боковую сторону, делит ее в пропорции золотого сечения.

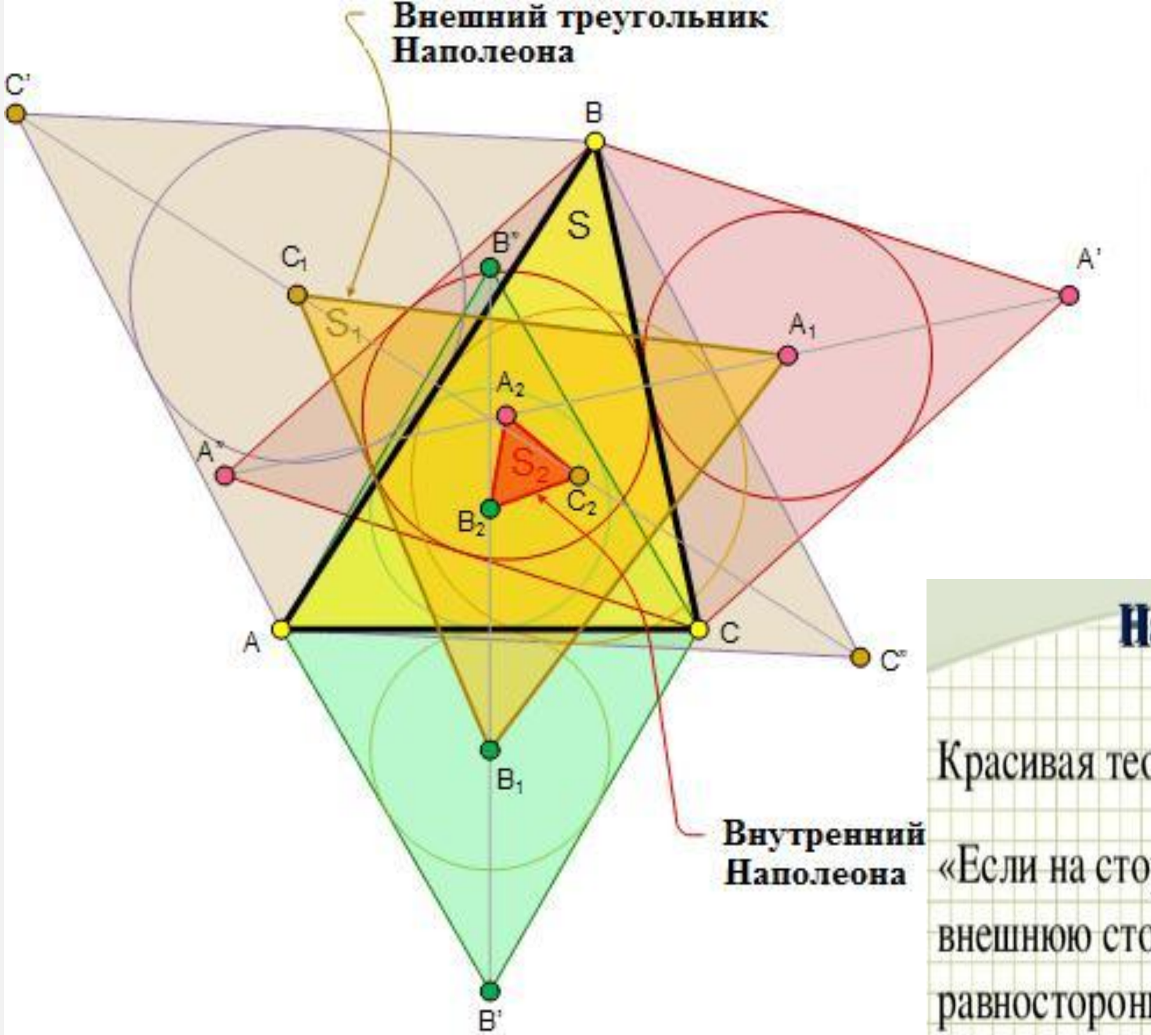


# Золотые треугольники в портрете Монны Лизы



Композиция картины основана на золотых треугольниках, являющихся частями правильного звездчатого пятиугольника.




## Наполеон I, - Наполеон Бонапарт

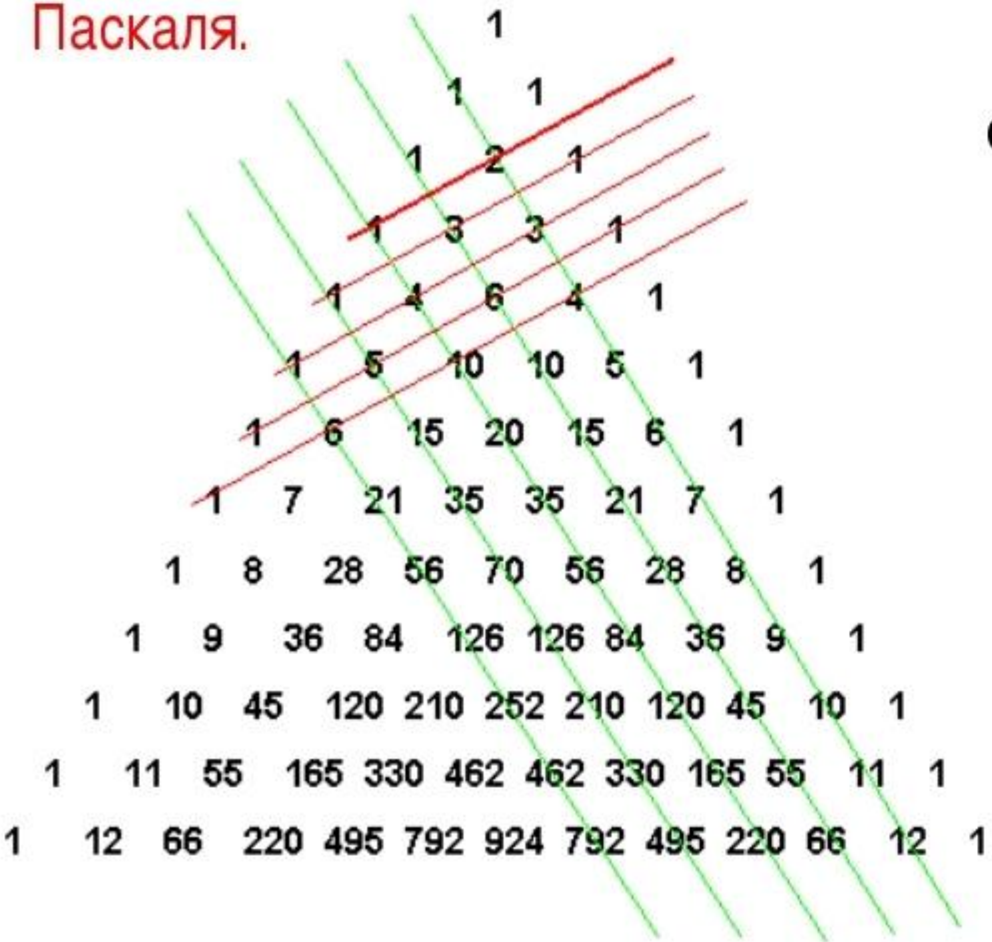
(1769 -1821)

Красивая теорема **Наполеона.**

«Если на сторонах треугольника во внешнюю сторону построить равносторонние треугольники, то их центры будут вершинами равностороннего треугольника»

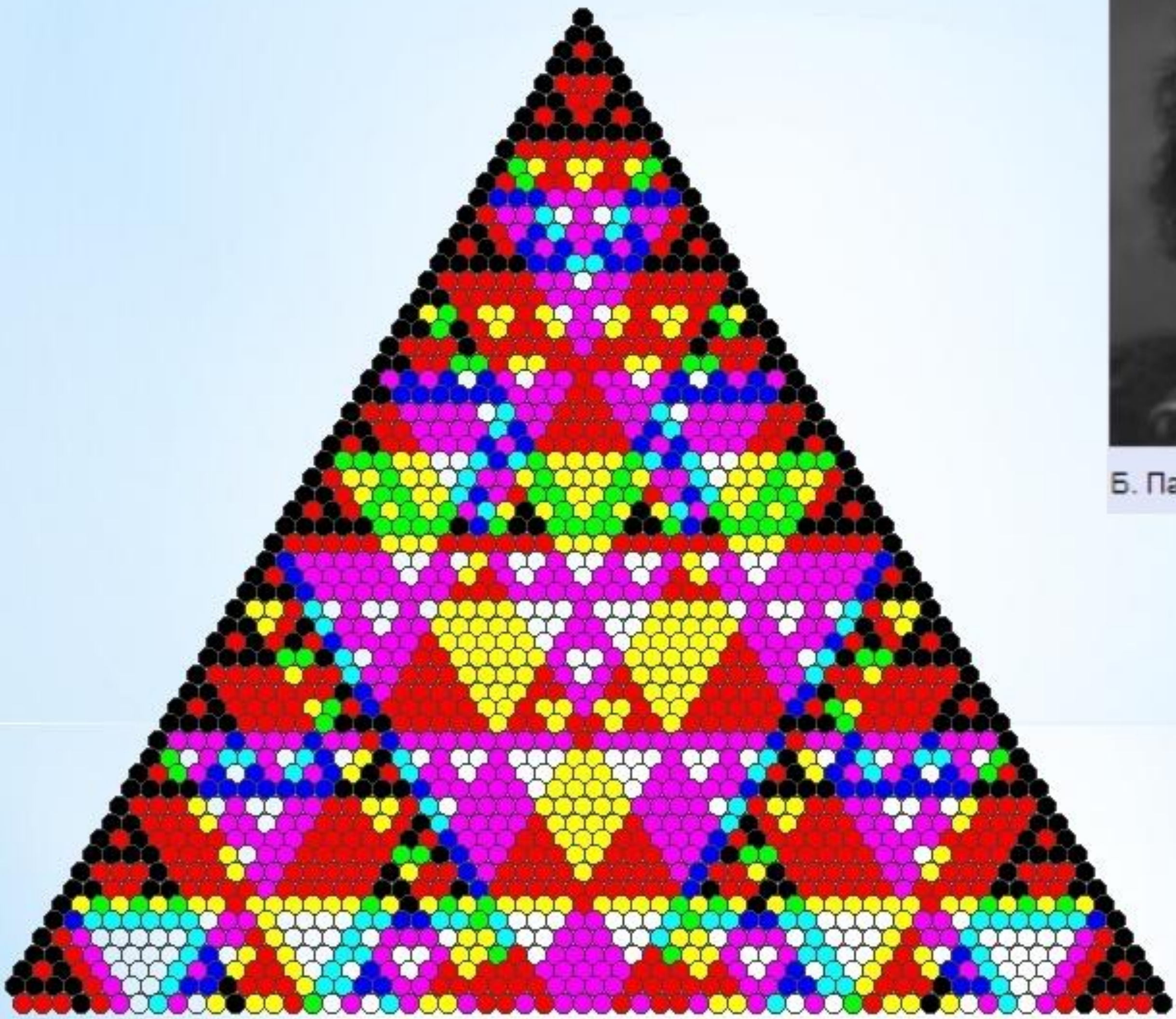
## Замечательные треугольники

Треугольник Паскаля.




Устройство треугольника Паскаля:
каждое число равно сумме двух расположенных над ним чисел.
Все элементарно, но сколько в этом таится чудес.
Треугольник можно продолжать неограниченно.

# Треугольник Паскаля компьютер перевёл на язык цвета.



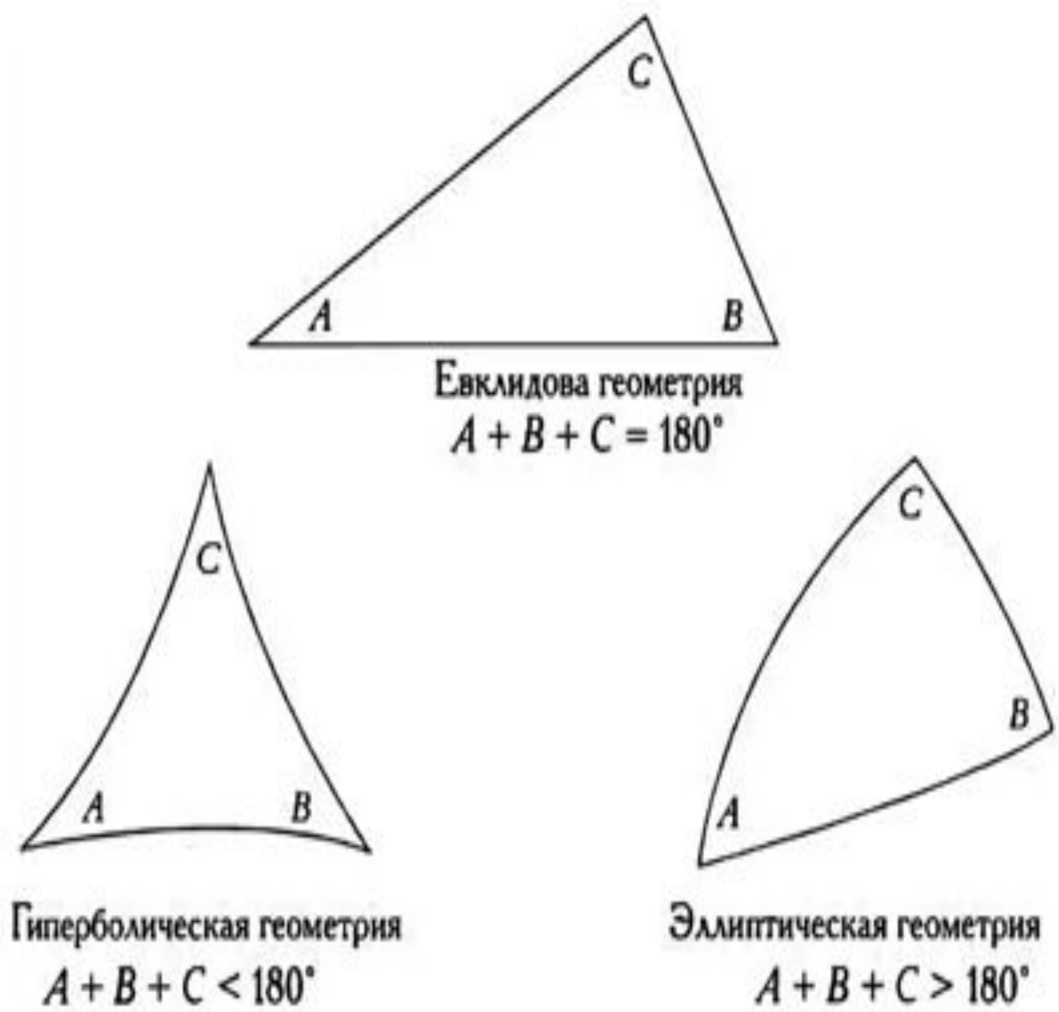
Б. Паскаль.

# Треугольники вокруг нас.

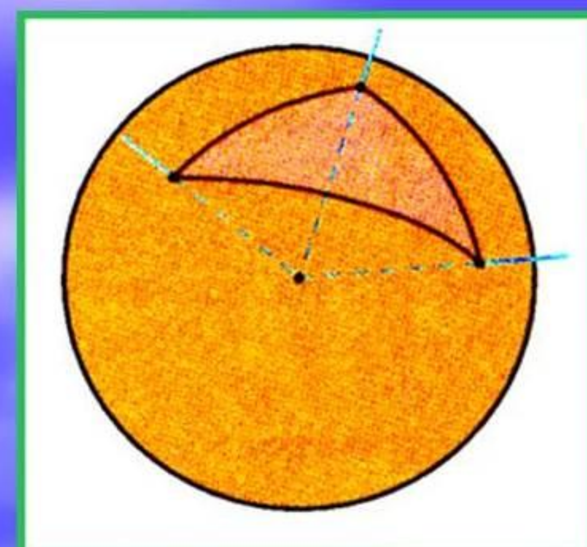
## География


***Бермудский треугольник*** **— район в Атлантическом океане, в котором происходят якобы таинственные исчезновения морских и воздушных судов. Район ограничен линиями от Флориды к Бермудским островам, далее к Пуэрто-Рико и назад к Флориде через Багамы.**

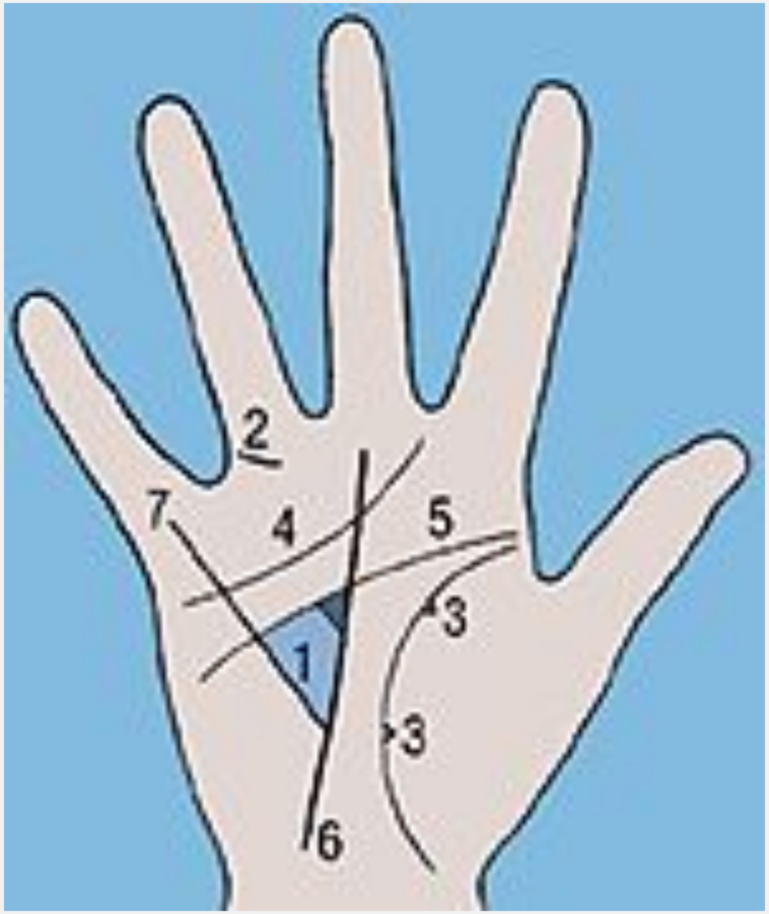
FokinaLida.75@mail.ru



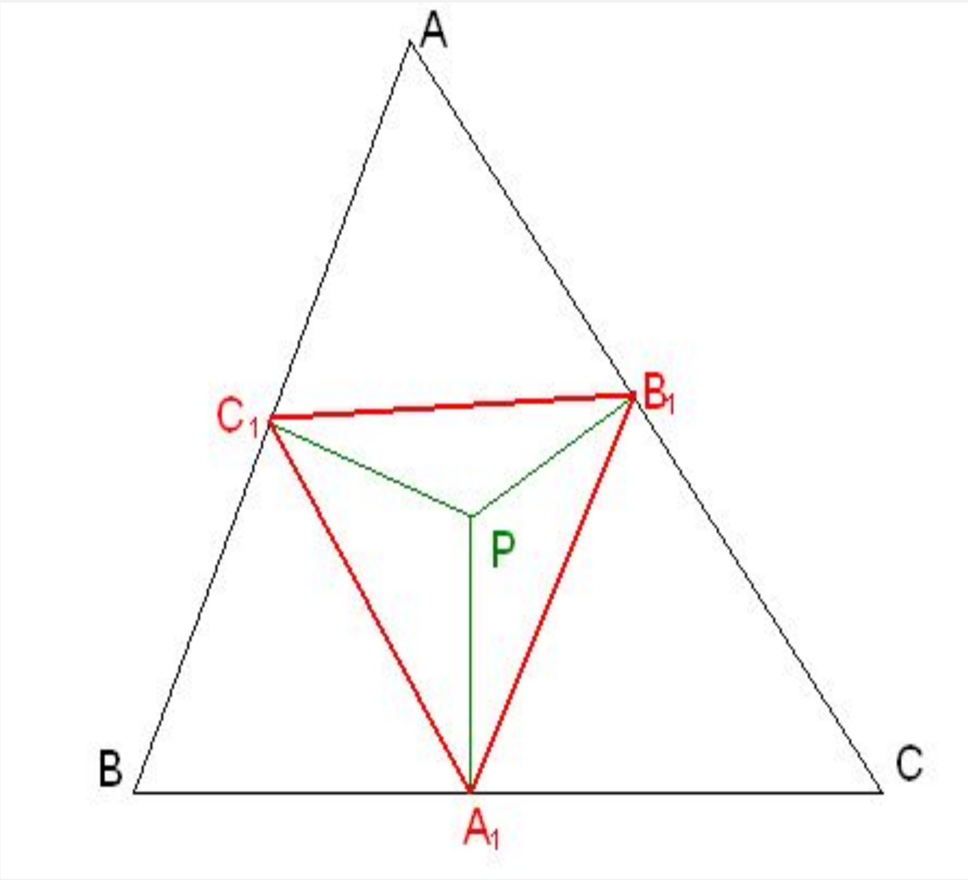

**Сферический треугольник** - все стороны которого меньше половины большого круга



# Магический треугольник



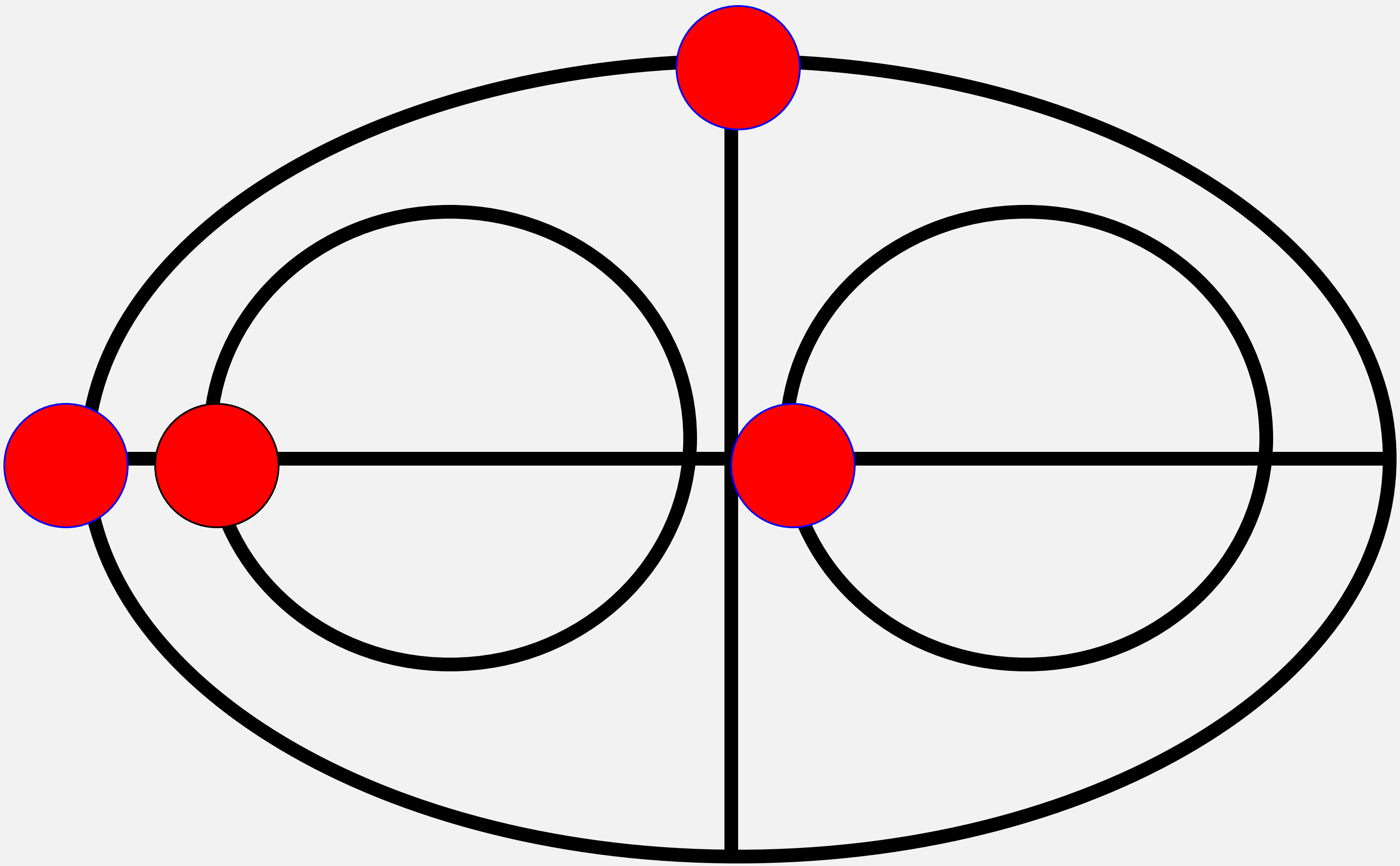

# Педальный треугольник




**Педальный треугольник** - треугольник, вершинами которого являются основания перпендикуляров, опущенных из точки, находящейся внутри треугольника. А сама эта точка называется **педальной точкой.**

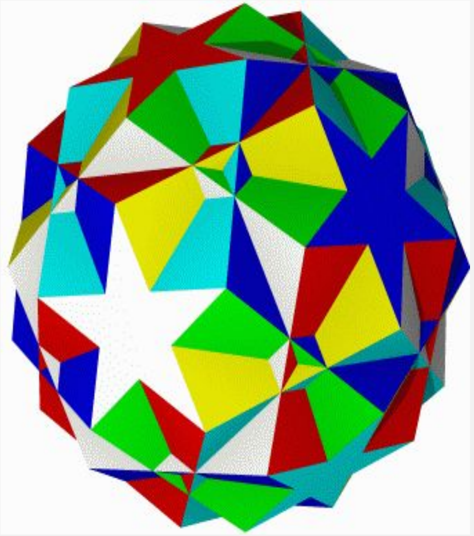
Если при построении педального треугольника углы получаются равными, то они называются **углами Брокара**, а педальная точка - **точкой Брокара.**

# Лови шарик!



# Подведем итоги

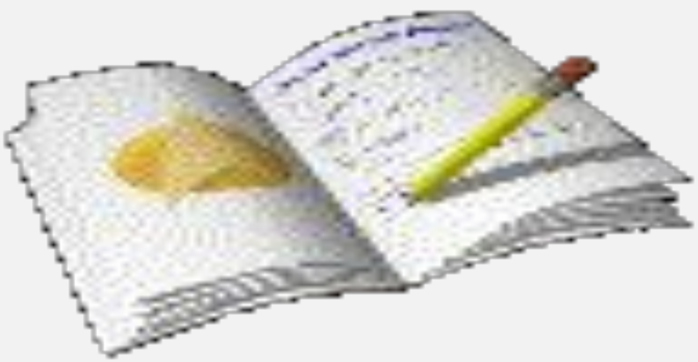
- ***Сегодня я узнал…***
- ***Было интересно…***
- ***Было трудно…***
- ***Я выполнял задания…***
- ***Меня удивило…***
- ***Теперь я могу…***



# *Домашнее задание.*

***<u>Творческая работа.</u>***

**Провести исследовательскую работу по теме «Педальный треугольник»**



**«Ученик, который учится без желания –**

**это птица без крыльев» .**

***древнегреческий философ Саади***

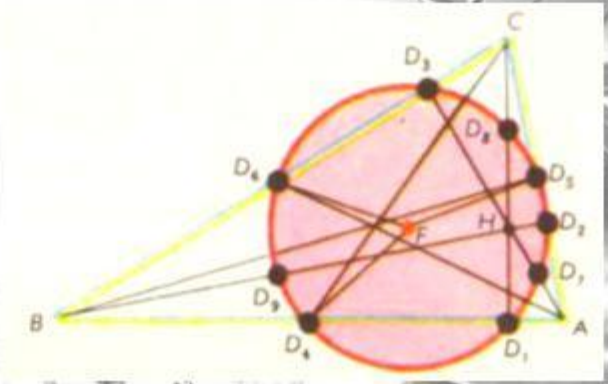
**И мне хотелось бы, чтобы было у вас желание учиться, узнавать новое, неопознанное не только сегодня, а всегда. И только в этом случае своими «крыльями» вы будете взлетать все выше и выше.**

**Высоких полётов вам!**

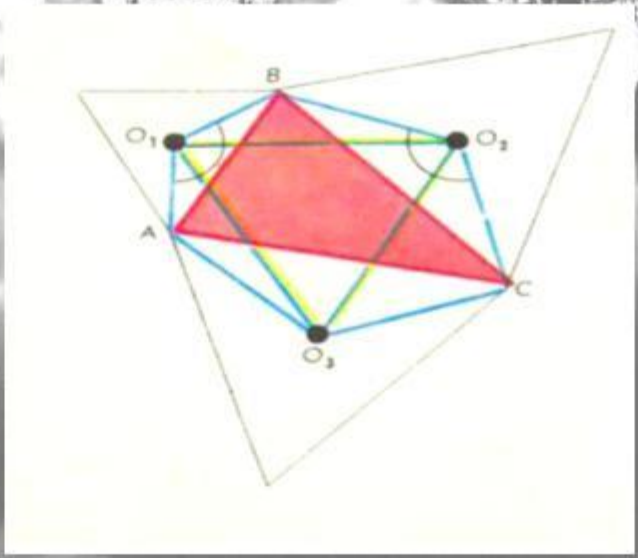
# Спасибо за урок!

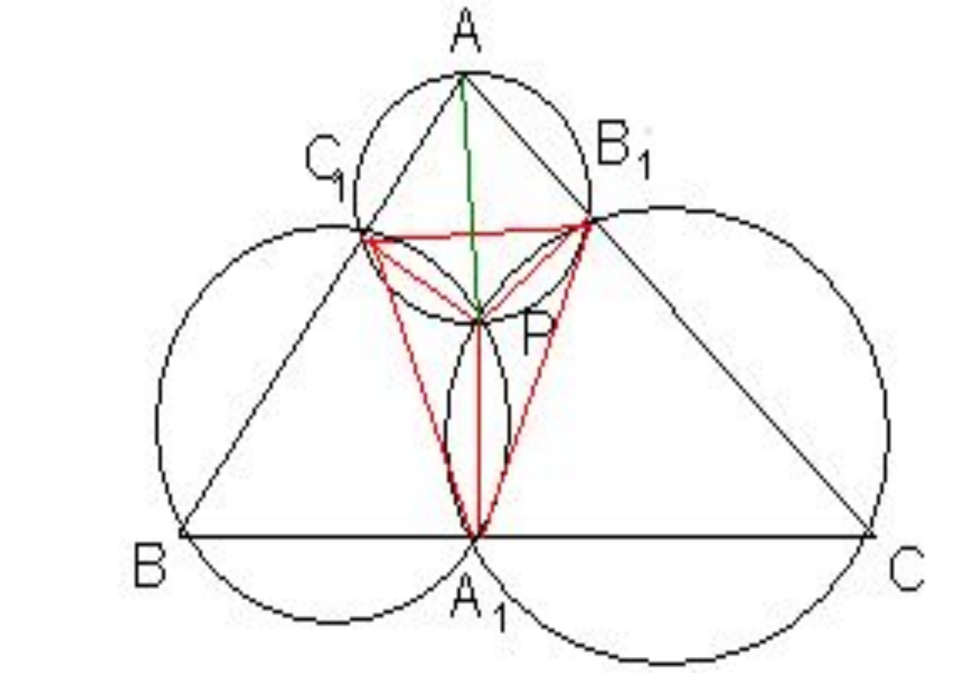
# Эйлер и Наполеон.

Особенно активно свойства треугольника исследовались в XV—XVI веках. Вот одна из красивейших теорем того времени, принадлежащая Леонарду Эйлеру: «Середины сторон треугольника, основания его высот и середины отрезков высот от вершины до точки их пересечения лежат на одной окружности». Эта окружность получила название «окружности девяти точек». Ее центр оказался в середине отрезка, соединяющего точку пересечения высот с центром описанной окружности




Император Франции Наполеон свободное время посвящал занятиям математикой. Ему приписывают такую красивую теорему: «Если на сторонах треугольника во внешнюю сторону построить равносторонние треугольники, то их центры будут вершинам равностороннего треугольника». Этот треугольник называется внешним треугольником Наполеона. Аналогично стоится и внутренний треугольник Наполеона.



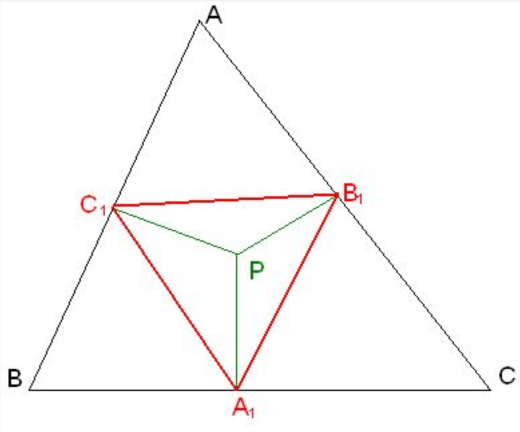



<u>Теорема 1.</u> **Если расстояние от педальной точки до вершины треугольника ABC равны x, y, z, то длины сторон педального треугольника равны** $\frac{ax}{2R}, \frac{by}{2R}, \frac{cz}{2R}$, **где R – радиус описанной окружности**

**<u>Замечание.</u> Если точка P является центром описанной окружности (x=y=z=R), то длины сторон педального треугольника равны**

$$a_1 = \frac{a}{2}, b_1 = \frac{b}{2}, c_1 = \frac{c}{2}$$

**Задача 1.** Вычислить стороны педального треугольника, если расстояния от педальной точки до вершин треугольника x= 3,5см, y= 5см, z= 3,5см, R= 4см, а стороны самого треугольника равны соответственно 8 см, 6 см, 7 см.




Дано: треугольник ABC,

BC = 8 см, AC = 6 см, AB = 7 см

треугольник $A_1B_1C_1$ – педальный точки

$PA_1$=x=3,5см, $PB_1$=y=5см, $PC_1$=z=3,5см,

R= 4см

Найти: стороны педального треугольника.

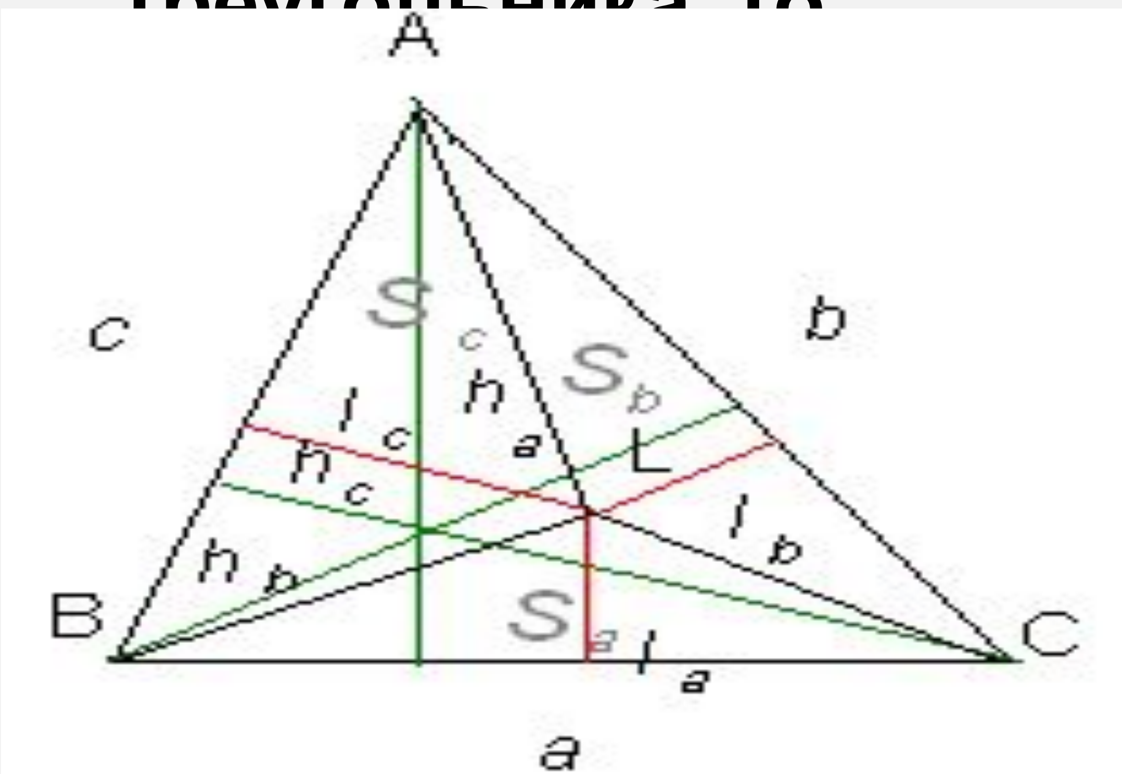
Решение: Пусть стороны педального треугольника равны $a_1$, $b_1$ и $c_1$, тогда согласно теореме 1 имеем:

$a_1$= (3,5·8) : 8 = 3,5 (см), $b_1$ = (5·6) : 8 = 3,75 (см), $c_1$= (3,5·7) : 8 = 3 (см).

Ответ: 3,5 см, 3, 75 см, 3 см.

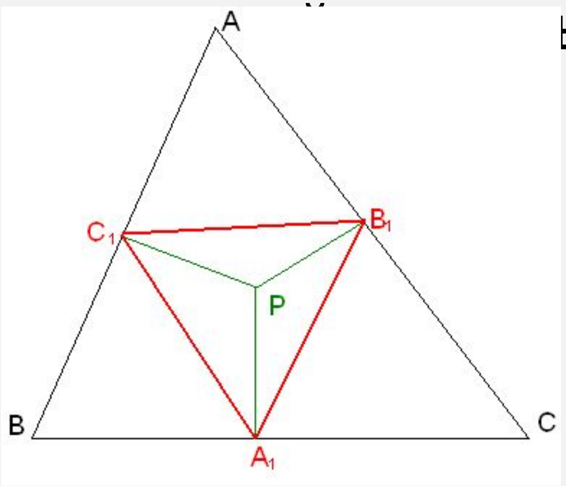
Теорема 2: **Если из точки L внутри треугольника опущены перпендикуляры $l_a$, $l_b$, $l_c$ соответственно на стороны a, b, c треугольника, то**

$$\frac{l_a}{h_a}+\frac{l_b}{h_b}+\frac{l_c}{h_c}=1$$



**Задача 4.** Стороны треугольника равны 4 см, 13 см, 15 см. Внутри него взята точка Р, которая отстоит от первой стороны на расстоянии 5 см, от второй на 1 см.

Найдите расстояние от этой точки ы.




Дано: треугольник АВС,
АВ = 4 см, ВС = 13 см, АС = 15 см,
точка Р – внутри треугольника,
АН, ВН, СН – высоты,
$PA_1$ = 1 см, $PC_1$ = 5 см,
Найти: $PB_1$

Решение: Заметим, что треугольник $A_1B_1C_1$, образованный основаниями перпендикуляров, опущенных из точки Р – педальный. Найдем площадь треугольника АВС по формуле Герона, S = 24 см$^2$. Найдем высоты треугольника АВС АН= 48/13 см, СН= 12 см, ВН = 48/15 см.

Тогда по теореме 3 имеем: 13/48 + 5/12 + 15х/48 = 1. Решая это уравнение, получим 15х = 15, х = 1. Значит расстояние от точки Р до третьей стороны треугольника равно 1 см.

Ответ: 1 см.