

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №14»

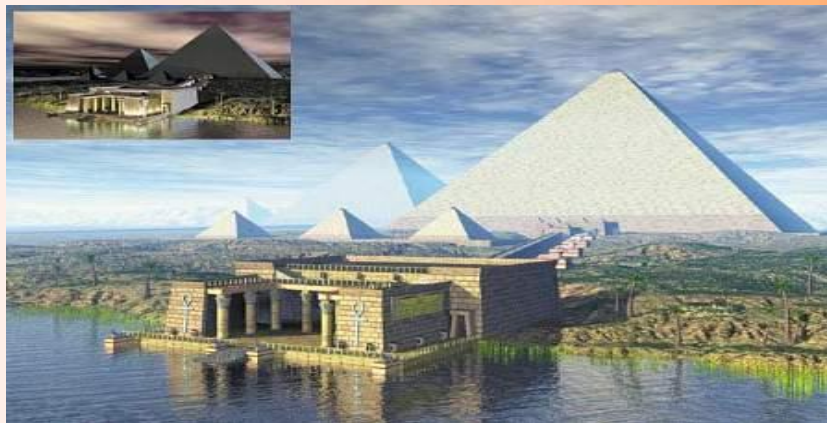


**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

*Поверхность состоит из треугольников.*

*Платон*

# ТРЕУГОЛЬНИК, ПРОСТЕЙШИЙ И НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ



**Автор работы:**  
**Справцева М.А.,**  
ученица 7 а класса  
**Руководитель:**  
**Вакалова Н.Н.,**  
учитель математики  
высшей категории

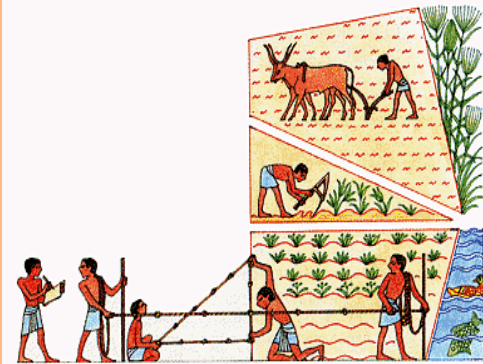
**НИЖНЕВАРТОВСК**

**2012**



## **Цель исследования:**

**имея представление о треугольнике, как  
геометрической фигуре и находя его  
повсюду, научиться решать  
практические задачи с использованием  
знаний о свойствах треугольника;  
исследовать изящество и красоту  
применения треугольника в различных  
областях человечества.**





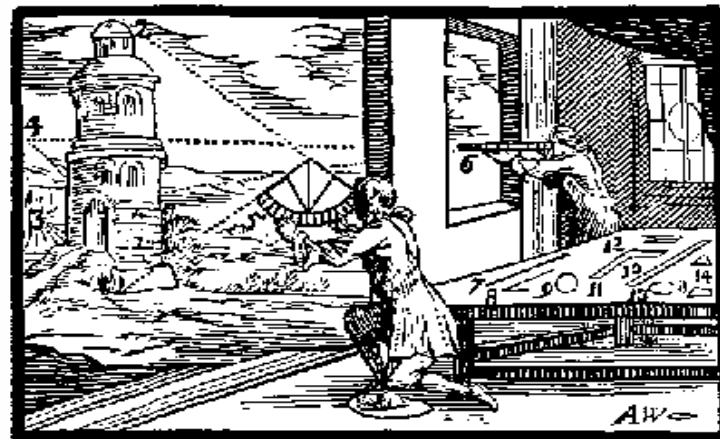
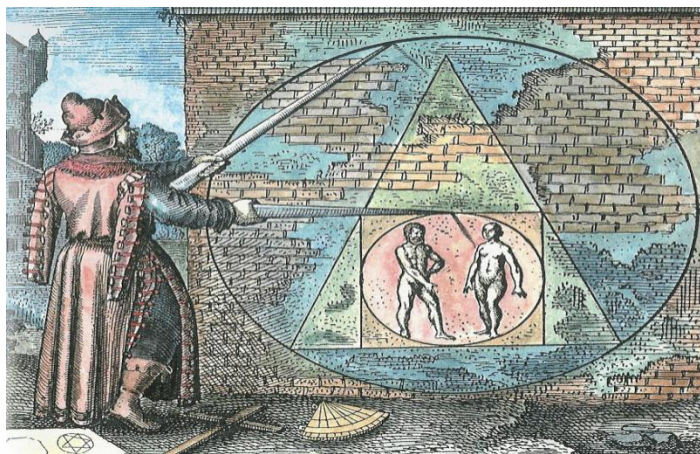
## Задачи исследования:

- ❖ Дать общую характеристику треугольника как геометрической фигуре.
- ❖ Описать свойства треугольника, необходимые для решения практических задач.
- ❖ Рассмотреть виды использования треугольника в окружающем мире.
- ❖ Применить на практике знания о треугольнике.





# Объект исследования геометрическая фигура – треугольник



## Предмет исследования

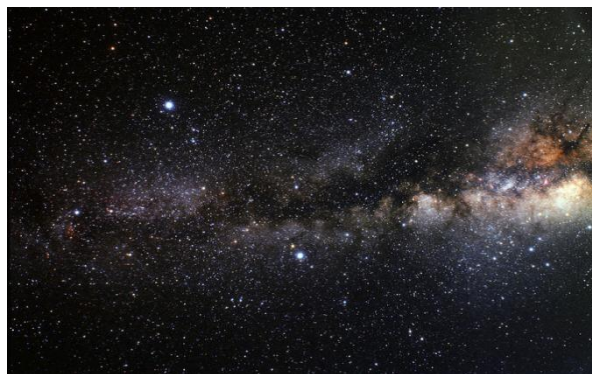
практическое применение треугольника





## Гипотеза исследования:

если научиться видеть треугольник в окружающем мире, то зная его свойства, можно с уверенностью решать некоторые жизненные задачи.



## Методы исследования:



изучение теории;  
знакомство с математическими расчетами;  
поиск информации в сети Интернет;  
поиск практического применения треугольника;  
обобщение информации.



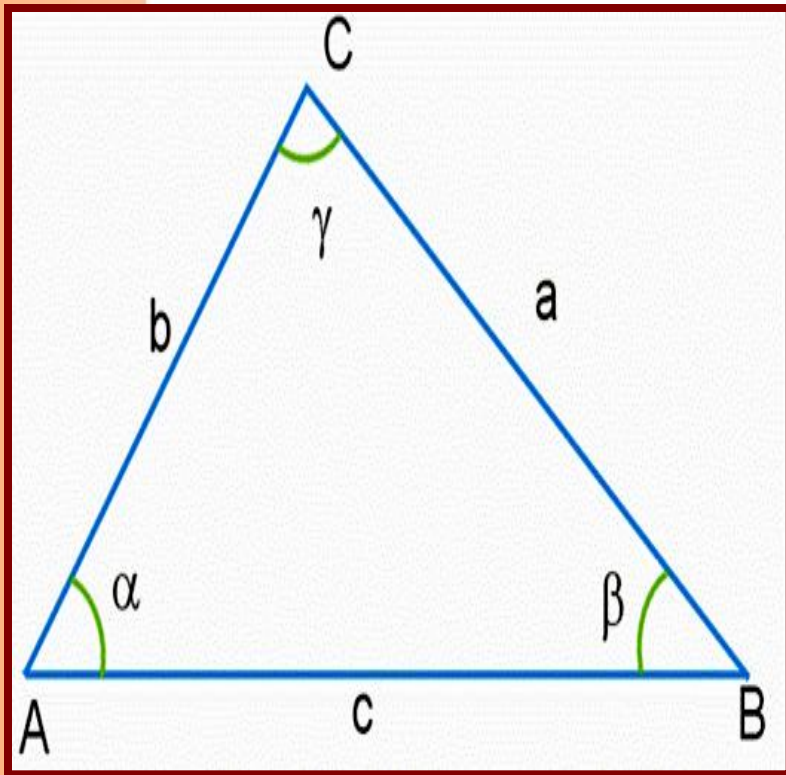
# Треугольник



**Треугольник – самая простая замкнутая прямолинейная фигура, одна из первых, свойства которых человек узнал еще в глубокой древности, так как эта фигура всегда имела широкое применение в практической жизни.**



**Треугольник**- это геометрическая фигура, состоящая из трёх точек, не лежащих на одной прямой и попарно соединённых тремя отрезками.



**Двумерный «симплекс»** - по латыни означает простейший

**вершины** - точки **A, B, C**;

**стороны** - отрезки

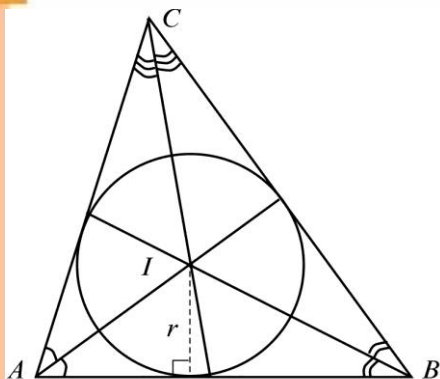
**$a = BC$ ,  $b = AC$ ,  $c = AB$ ,**

соединяющие вершины;

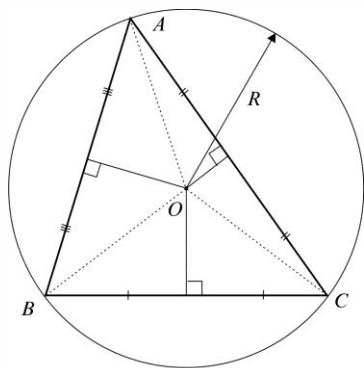
**углы** -  **$\alpha, \beta, \gamma$** , образованные тремя парами сторон.



# Четыре замечательные точки в треугольнике



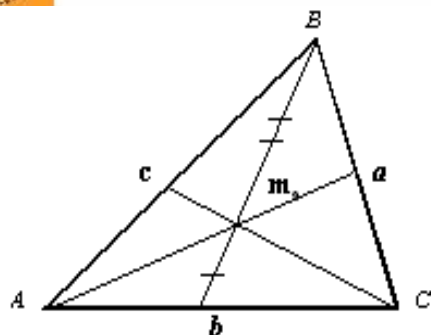
Точка пересечения биссектрис  
является центром вписанной  
окружности.



Точка пересечения серединных  
перпендикуляров к сторонам  
треугольника является центром  
описанной окружности.



# Четыре замечательные точки в треугольнике

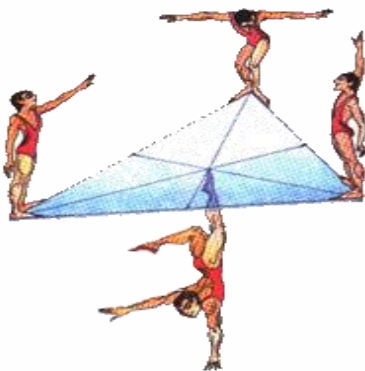


Точку пересечения медиан треугольника

называют *центром тяжести* или

центром масс.

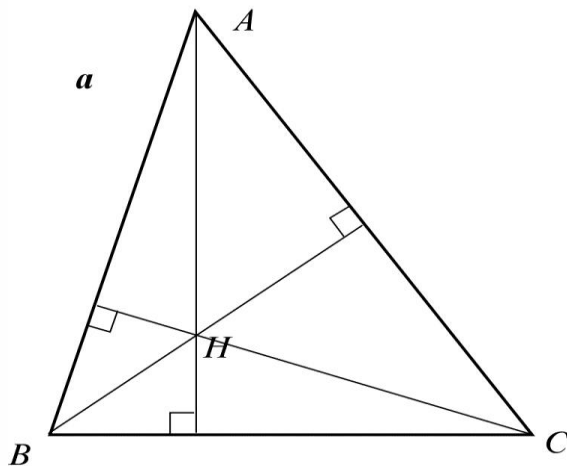
Треугольник, который опирается на острие иглы в точке пересечения медиан, находится в равновесии.



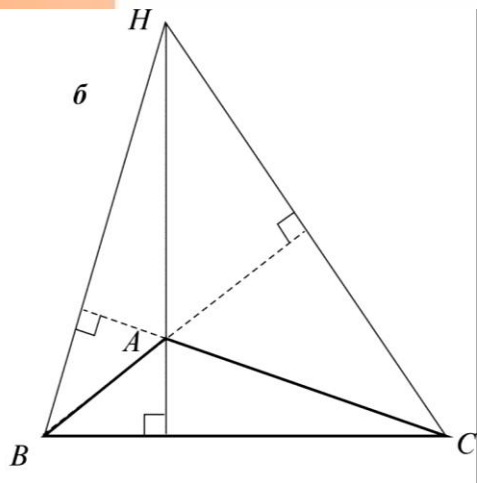
Центр равных масс иногда называют **центроидом**.



# Четыре замечательные точки в треугольнике



**Ортоцентром** треугольника называется точка пересечения прямых, которые содержат **высоты** треугольника.

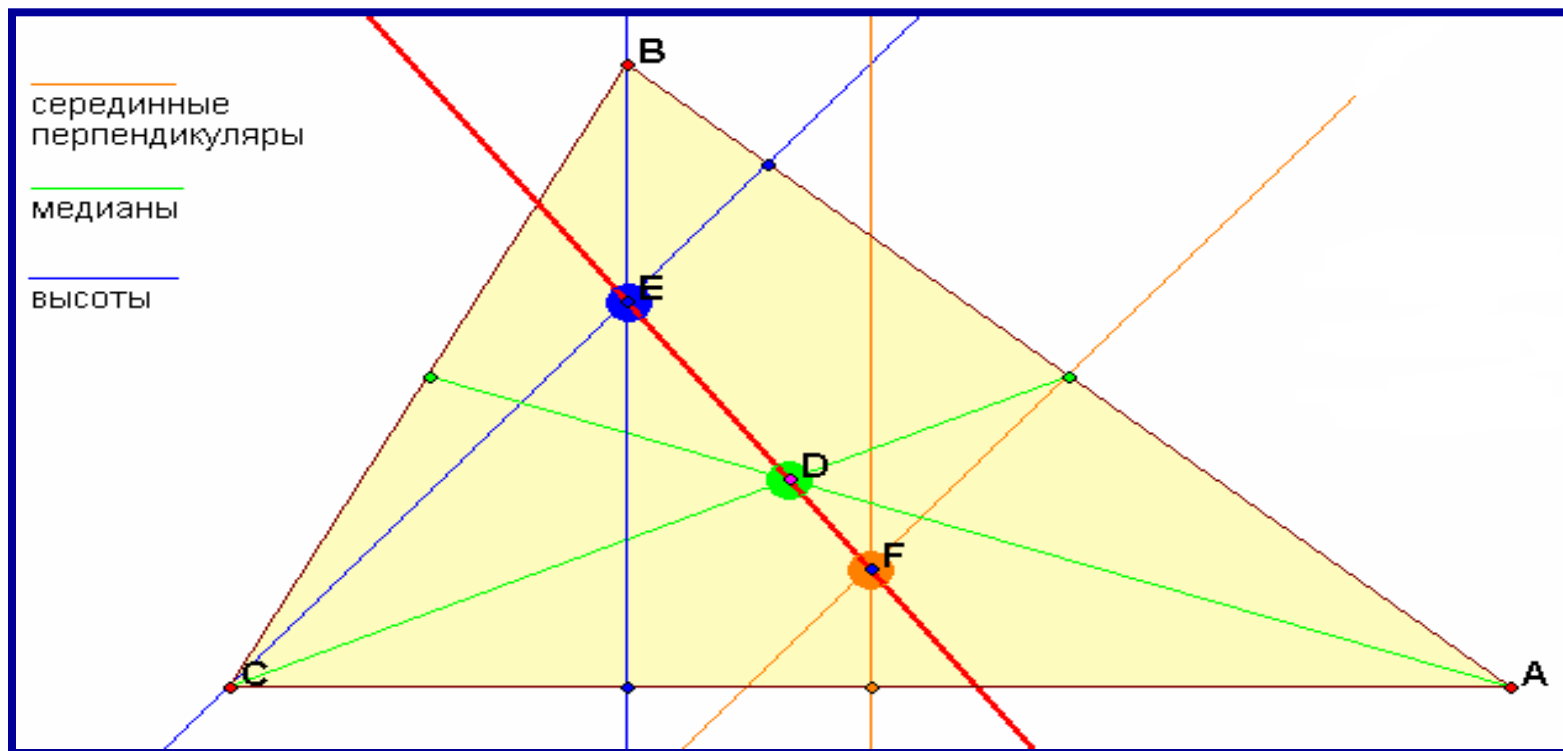


Ортоцентр в остроугольном треугольнике лежит внутри треугольника, в прямоугольном - совпадает с вершиной прямого угла, тупоугольном треугольнике - находится вне треугольника на пересечении продолжений высот.



# Прямая Эйлера

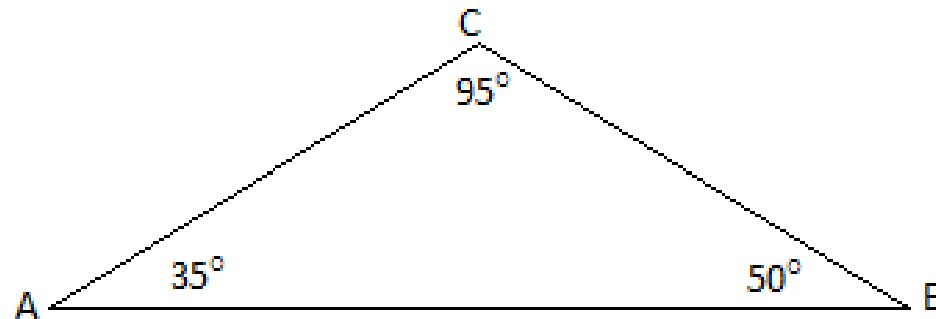
Во всяком треугольнике точка пересечения медиан, точка пересечения высот (или их продолжений) и точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника лежат на одной прямой





В условиях плохой видимости с береговых радиомаяков А и В, расстояние между которыми равно 10 км, запеленговано судно С. Определите расстояние от судна до каждого маяка, если с помощью радиопеленгаторов определены  $\angle CAB=35^\circ$ ,  $\angle CBA=50^\circ$ .

**Решение.**



1) Рассмотрим  $\triangle ABC$ .  $\angle C = 180^\circ - (35^\circ + 50^\circ) = 95^\circ$ .

2) По теореме синусов  $BC = \frac{AB \cdot \sin A}{\sin C} = \frac{10 \cdot \sin 35^\circ}{\sin 95^\circ} \approx 5,7(\text{км})$ .

3)  $AC = \frac{AB \cdot \sin B}{\sin C} = \frac{10 \cdot \sin 50^\circ}{\sin 95^\circ} \approx 7,7(\text{км})$ .

$$\sin 35^\circ \approx 0,57;$$

$$\sin 50^\circ \approx 0,77;$$

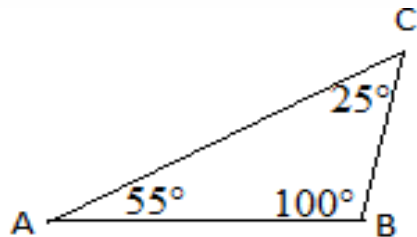
$$\sin 95^\circ \approx 0,9962$$

**Ответ:** 5,7 км; 7,7 км.



Два теплохода А и В, находящиеся в открытом море на расстоянии 20 км друг от друга, одновременно получили сигнал бедствия с тонущего корабля С. Радиопеленг по отношению к линии АВ на судне А равен  $55^\circ$ , а на судне В –  $100^\circ$ . Кто первым придет на помощь, если максимальная скорость судна А - 60 км/ч, судна В - 45 км/ч?

**Решение.**



$$\sin 25^\circ \approx 0,42;$$

$$\sin 55^\circ \approx 0,82;$$

$$\sin 100^\circ \approx 0,9848$$

1) Рассмотрим  $\triangle ABC$ .  $\angle C = 180^\circ - (55^\circ + 100^\circ) = 25^\circ$ .

2) По теореме синусов

$$1) \quad AC = \frac{AB \cdot \sin B}{\sin C} = \frac{20 \cdot 0,9848}{0,42} \approx 47(\text{км}).$$

$$1) \quad BC = \frac{AB \cdot \sin A}{\sin C} = \frac{20 \cdot \sin 55^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{20 \cdot 0,82}{0,42} \approx 39(\text{км}).$$

$$2) \quad t_A = \frac{47}{60} \text{ ч} = 47 \text{ мин.} \quad t_B = \frac{39}{45} \text{ ч} = \frac{13}{15} \text{ ч} = \frac{52}{60} \text{ ч} = 52 \text{ мин.}$$

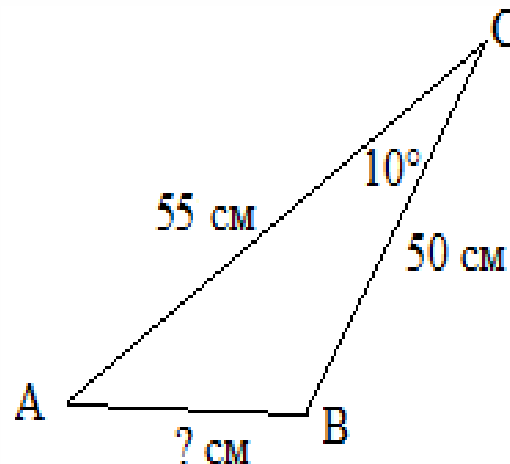
3)  $52 \text{ мин} - 47 \text{ мин} = 5 \text{ мин.}$

**Ответ:** судно А придет на помощь раньше на 5 минут.



При исследовании металлической детали методом ультразвуковой локации была обнаружена внутренняя трещина. Определите длину трещины АВ, если расстояния от границ трещины до ультразвукового устройства С равны 50 см и 55 см, а  $\angle ACB = 10^\circ$ .

**Решение.**



1) Рассмотрим  $\triangle ABC$ :  $\angle C = 10^\circ$ .  $\cos 10^\circ \approx 0,985$ .

2) По теореме косинусов

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 \cdot AC \cdot BC \cdot \cos 10^\circ$$

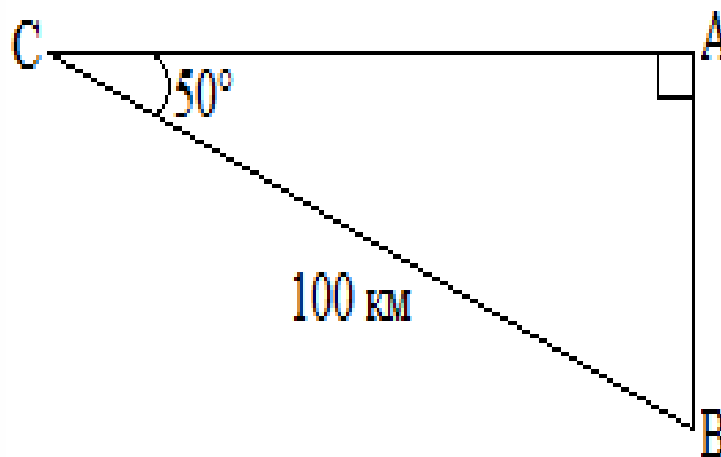
$$AB^2 = 55^2 + 50^2 - 2 \cdot 55 \cdot 50 \cdot 0,985 = 5525 - 5417,5 = 107,5; \quad AB \approx 10,4 \text{ см}$$

**Ответ:**  $AB \approx 10,4 \text{ см}$



Сейсмической станцией С зафиксированы сильные подземные толчки на расстоянии 100 км от станции под углом  $50^\circ$  к поверхности земли. Определите глубину эпицентра землетрясения  $h$ .

**Решение.**



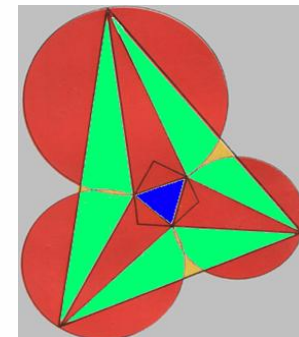
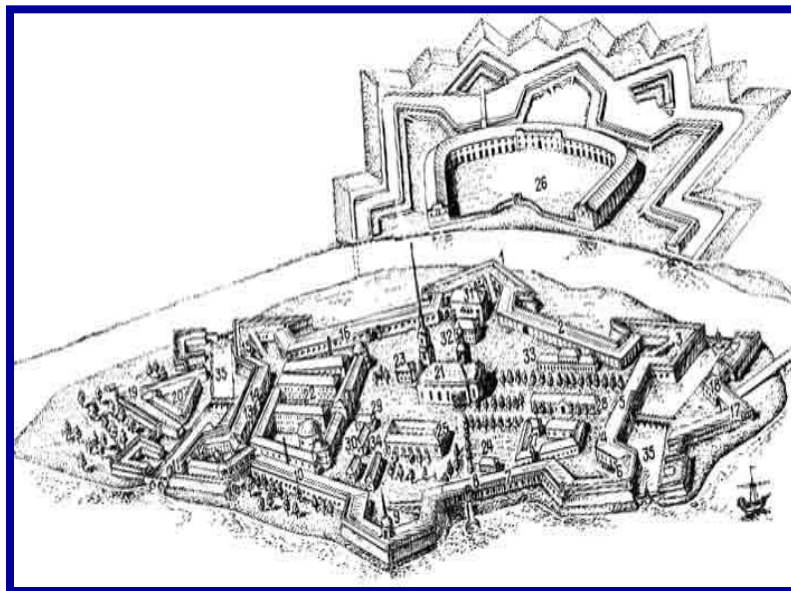
1) Рассмотрим  $\triangle ABC$ :  $\angle A = 90^\circ$ .  $\sin 50 \approx 0,77$ .

2)  $AB = BC \cdot \sin 50^\circ \approx 100 \cdot 0,77 = 77(\text{км})$ .

**Ответ:** эпицентр землетрясения находится на глубине 77 км.



# Практическая значимость



В строительном искусстве испокон веков используется свойство жесткости треугольника для укрепления различных строений и их деталей.



# Практическая значимость

## Треугольники в конструкции мостов





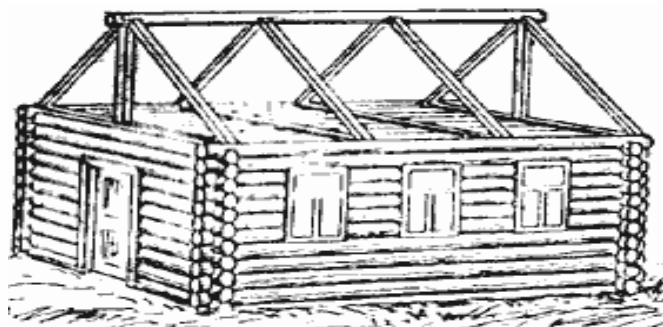
# Практическая значимость

Высоковольтные линии электропередачи.  
Треугольники делают конструкции надежными

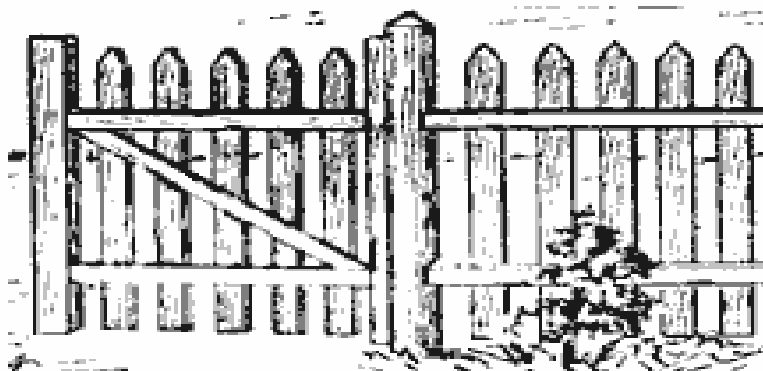




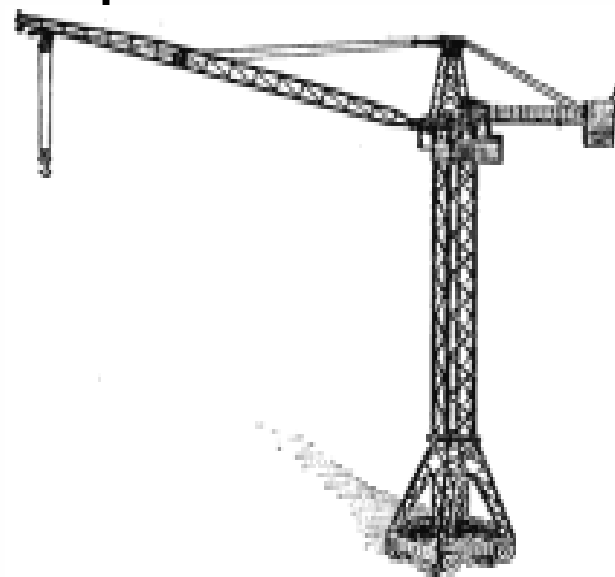
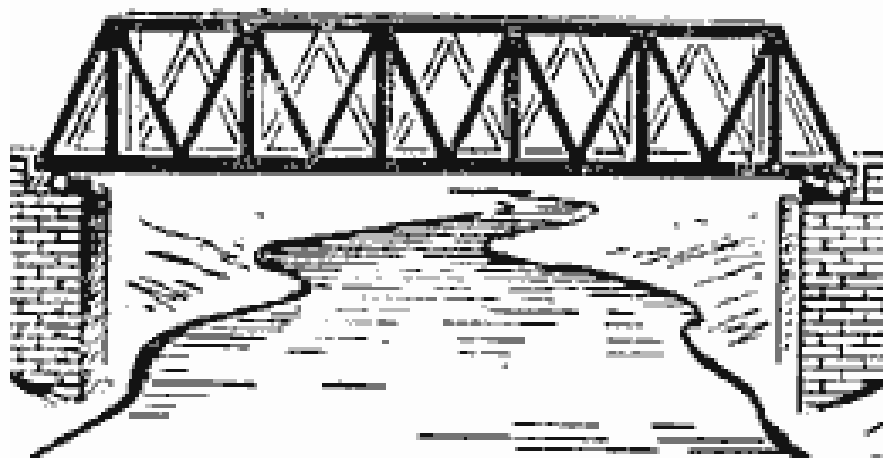
# Практическая значимость



**Стропила** зданий  
имеют вид треугольников.

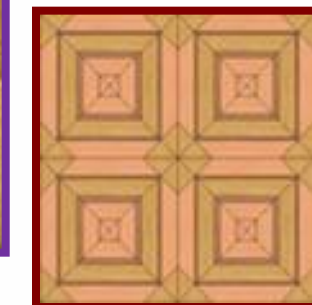
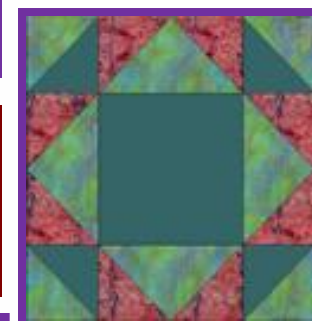
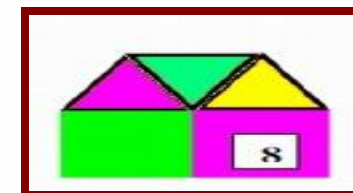
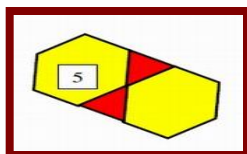
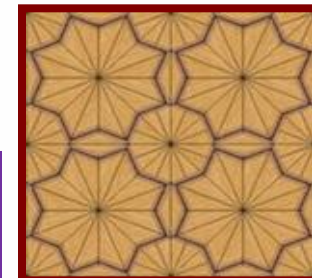
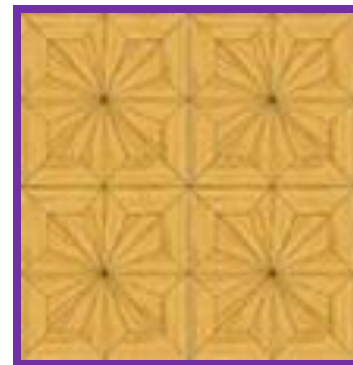
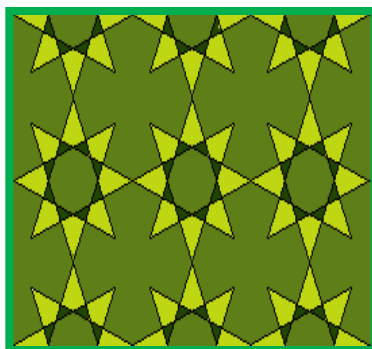
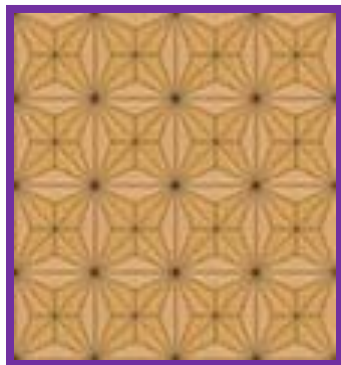
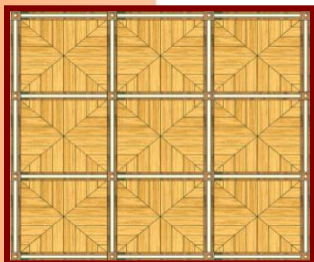
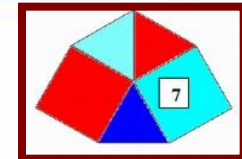
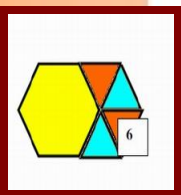


При устройстве садовой  
калитки  
прибивают планки



# Практическая значимость

Для составления красивых паркетов





## Практическая значимость

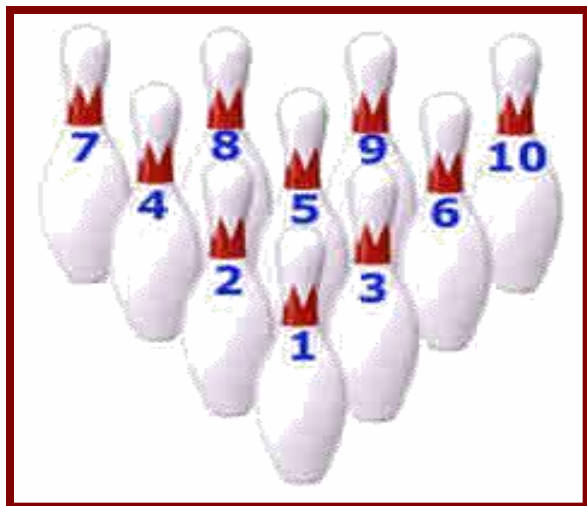
При игре в бильярд шары  
располагают в виде треугольника





# Практическая значимость

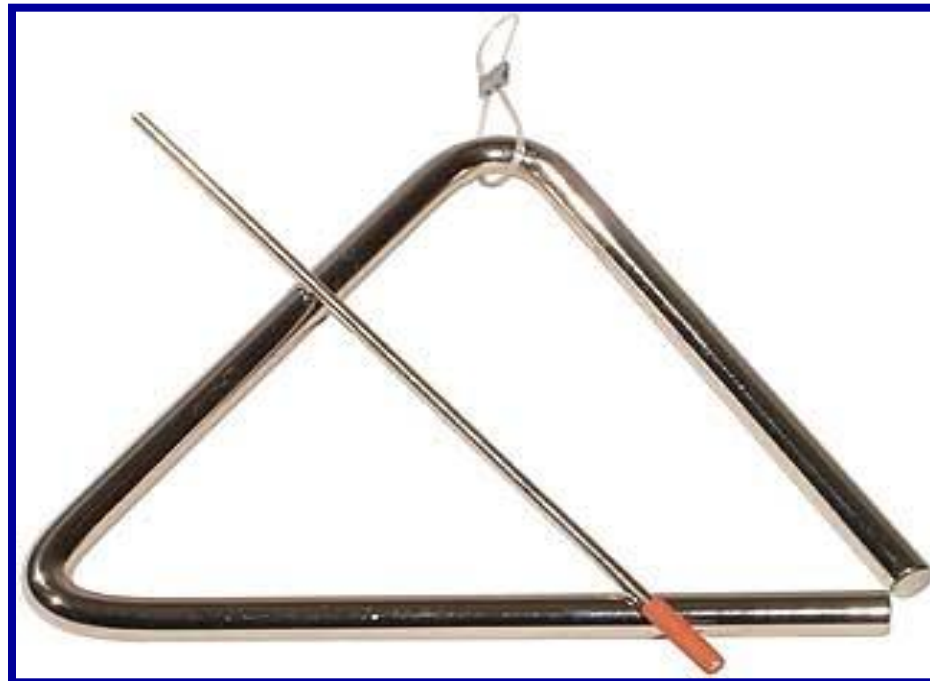
Расстановка кеглей в игре Боулинг в виде  
равностороннего треугольника

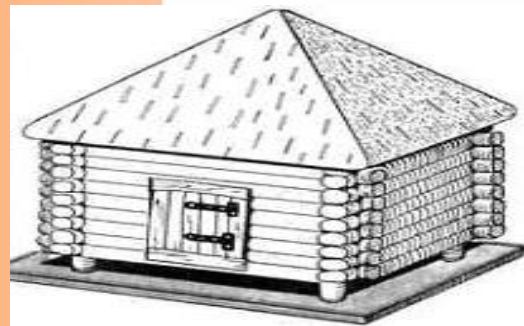




## Практическая значимость

**Треуго́льник** — ударный музыкальный инструмент в виде металлического прута , изогнутого в форме треугольника. Один из углов оставлен открытым (концы прута почти касаются)





# Практическая значимость ТРЕУГОЛЬНИК В АРХИТЕКТУРЕ



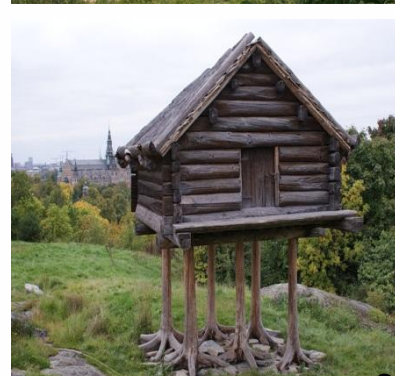
Различные жилища людей: вигвам, юрта, палатка, мы видим, что они имеют конусообразную форму, в сечении получается треугольник. Такие

сооружения легко обдуваются ветрами, с них быстро стекает вода. Крыши старых деревянных домов и современных многоэтажек имеют форму треугольника. 24



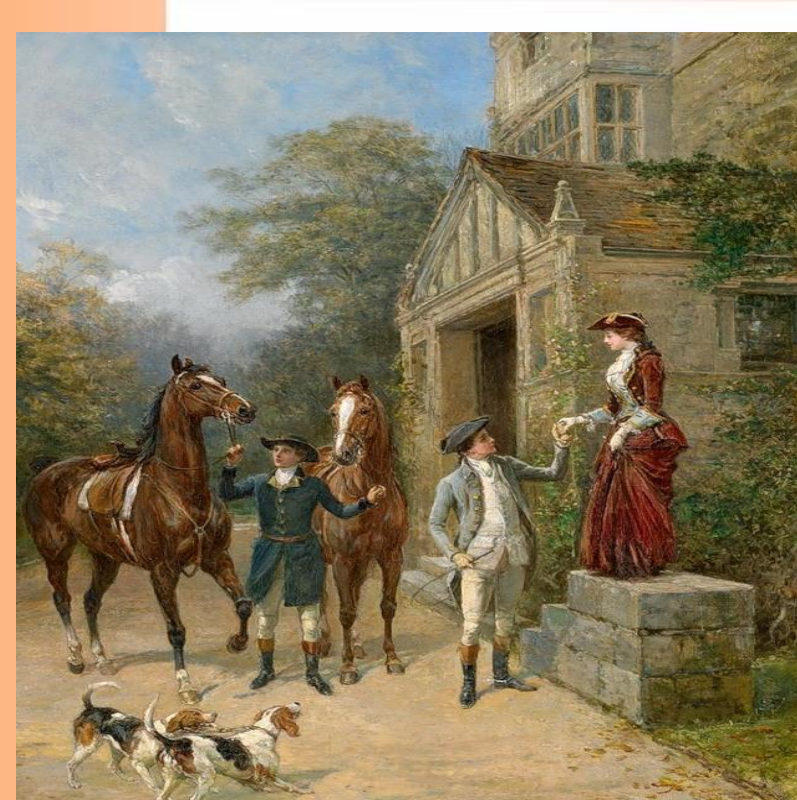


# Практическая значимость ТРЕУГОЛЬНИК В АРХИТЕКТУРЕ



# Практическая значимость ТРЕУГОЛЬНИК И МОДА

Головные уборы:  
треуголки, пилотки,  
колпаки, косынки — имеют  
треугольную форму.  
При шитье юбки часто  
втачивают **КЛИНЬЯ**,  
которые тоже имеют  
форму треугольника, что  
придает юбке пышность.



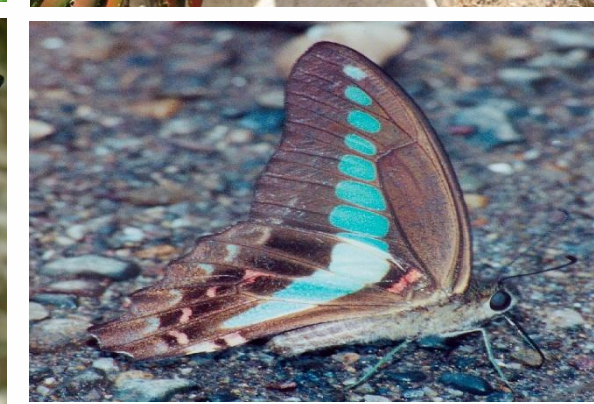
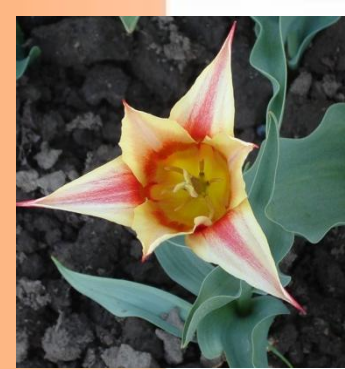
# Практическая значимость ТРЕУГОЛЬНИК И МОДА



# Практическая значимость Вязаный треугольник



# Практическая значимость ТРЕУГОЛЬНИКИ В ПРИРОДЕ





# **Практическая значимость ТРЕУГОЛЬНИК В КУЛИНАРИИ**



## **Рецепт теста для треугольников**

**1кг дрожжевого теста**

**500г говяжьего фарша**

**500г картофеля**

**250г лук репчатый**

В фарш добавляем мелко нарезанный лук кубиками, перемешиваем лук с фаршем, добавляем соль и перец по вкусу, обжариваем на сковороде на подсолнечном масле 5-7 минут на большом огне. Картофель нарезаем мелкими кубиками, смешиваем эту массу тщательно. Потом тесто раскатать на кружочки диаметром 10 см, положить на них начинку и лепить фигуру треугольника. Разогреть хорошо духовку до 250 градусов. Чугунную сковородку смазать подсолнечным маслом. Треугольники положить на приготовленную сковородку, смазать их желтком, поставить в духовку на 200 градусов и печь до приготовления.



# БЕРМУДСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК

На сегодня в Бермудском треугольнике зафиксировано более 140 случаев исчезновения кораблей и самолетов. Бесследно исчезло более 1 000 людей. Несмотря на усилия ученых, пиратов, биологов и других людей разгадать *тайну Бермудского треугольника*, он остается загадкой и местом паранормальной активности.

Бермудский треугольник также называют: «Сумеречной зоной», «Портом пропавших кораблей», «Треугольником дьявола», «Треугольником смерти» и «Местом потерянных».



# МОИ ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ



# МОИ ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ





# ***Информационные источники***

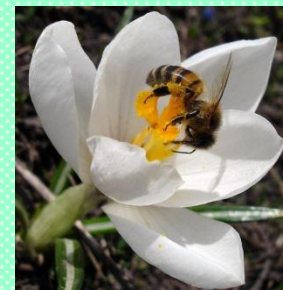
1. Атанасян Л. С. Геометрия: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М. : Просвещение, 2002.
2. Большая математическая энциклопедия / Якушева Г.М. и др. – М.: Филол. О-во «СЛОВО»: ОЛМА-ПРЕСС, 2005. – 639 с.: ил.
3. Панов В. Ф. Математика древняя и юная/ Под ред. В. С. Зарубина. – 2-е изд., испр. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 648с.
4. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / Глав. ред, М. Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1998. – 688 с.: ил.
5. Энциклопедия. Мудрость тысячелетий. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2004. – Автор-составитель В. Балязин. – 848 с.
6. [http://magicsym.ru/universalnye\\_simvoly/treugolnik2.html#ixzz1iU9l7gH0](http://magicsym.ru/universalnye_simvoly/treugolnik2.html#ixzz1iU9l7gH0)



спасибо



за  
спасибо



за

ВНИМАНИЕ !