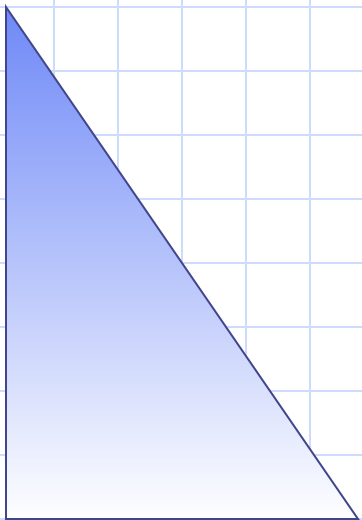
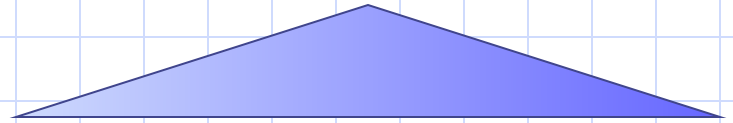


# Треугольники



- Виды треугольников
- Элементы треугольника
- Свойства
- Равенство треугольников
- Подобие треугольников
- Формулы площади



# ТРЕУГОЛЬНИК



Треугольником называется фигура ,  
которая состоит из трех точек, не лежащих на одной прямой,  
и трех отрезков , попарно соединяющих эти точки.

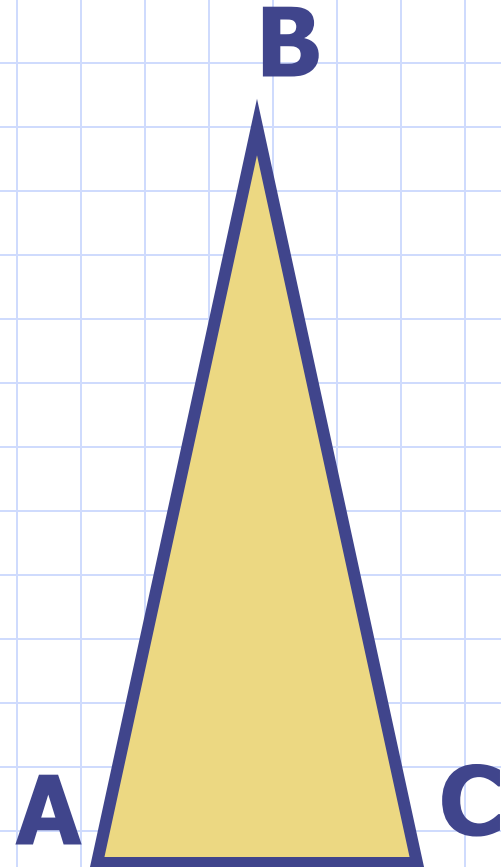
**A, B, C – вершины  $\triangle ABC$ .**

**AB, BC, AC – стороны  $\triangle ABC$ .**

$$|AC - BC| < AB < AC + BC$$

Стороны любого треугольника подчинены  
условию: **длина каждой из них меньше  
суммы и больше разности длин двух других  
сторон.**

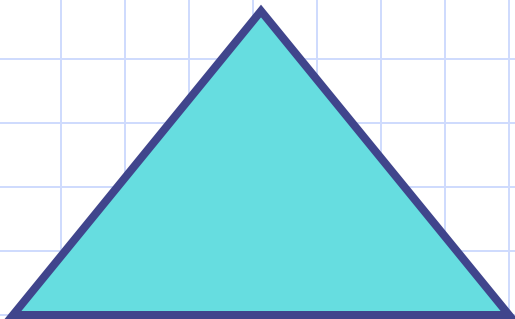
Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$



# Виды треугольников

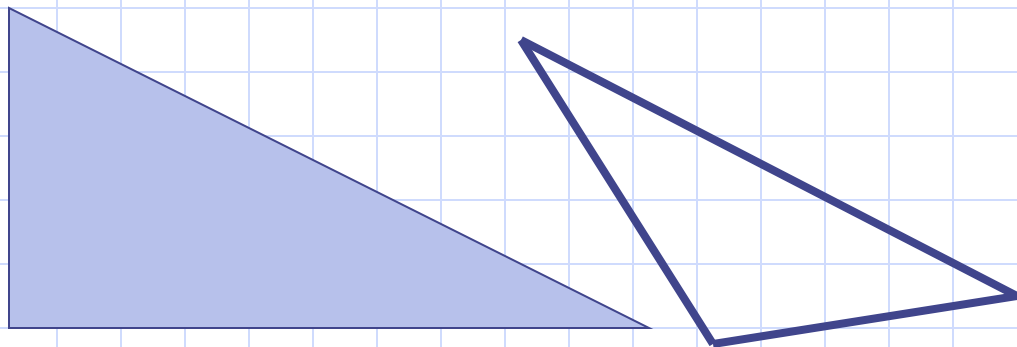
по сторонам

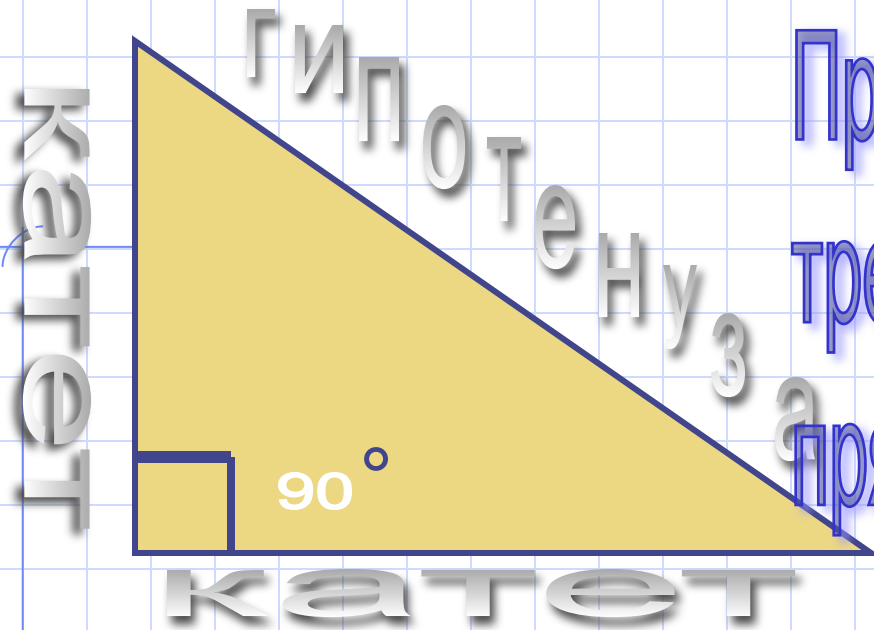
- РАЗНОСТОРОННИЕ
- РАВНОБЕДРЕННИЕ
- РАВНОСТОРОННИЕ



по углам

- остроугольные
- прямоугольные
- тупоугольные





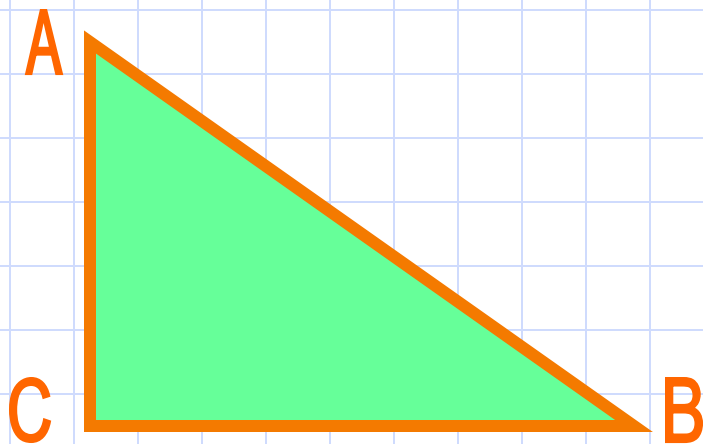
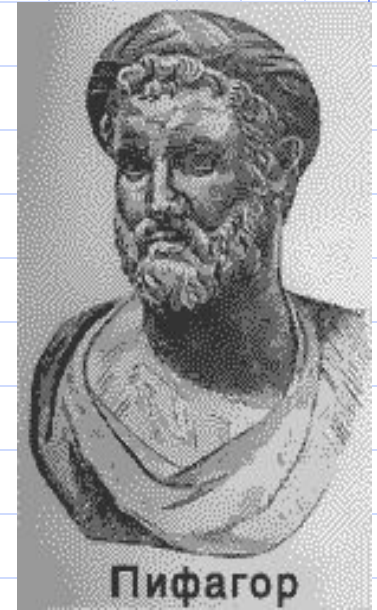
Прямоугольный треугольник-  
треугольник, содержащий  
прямой угол

Стороны, образующие прямой угол называются **катетами**

Сторона, лежащая против прямого угла, называется **гипотенузой**

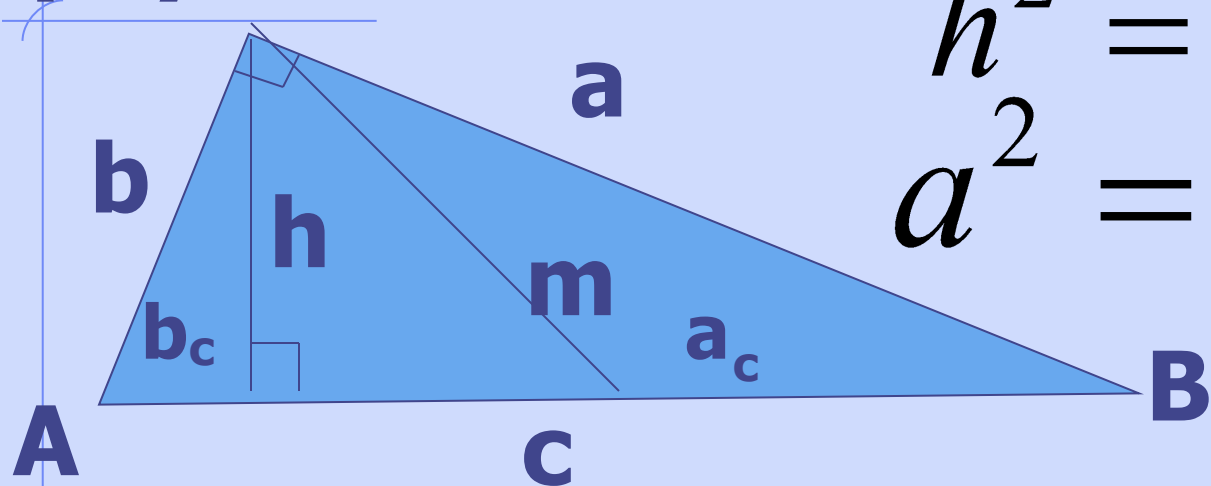
# ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.



$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

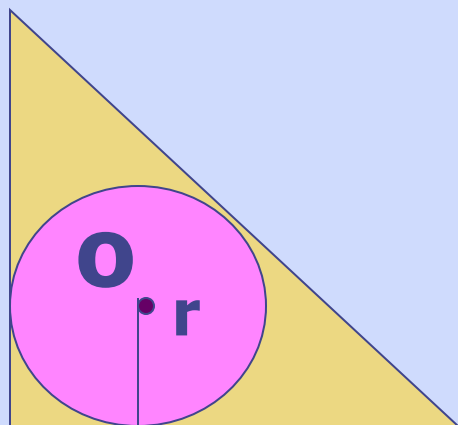
# Свойства прямоугольного треугольника



$$h^2 = a_c \cdot b_c$$
$$a^2 = c \cdot a_c$$

$$R = m_c = \frac{c}{2}$$

$$r = \frac{a + b - c}{2}$$

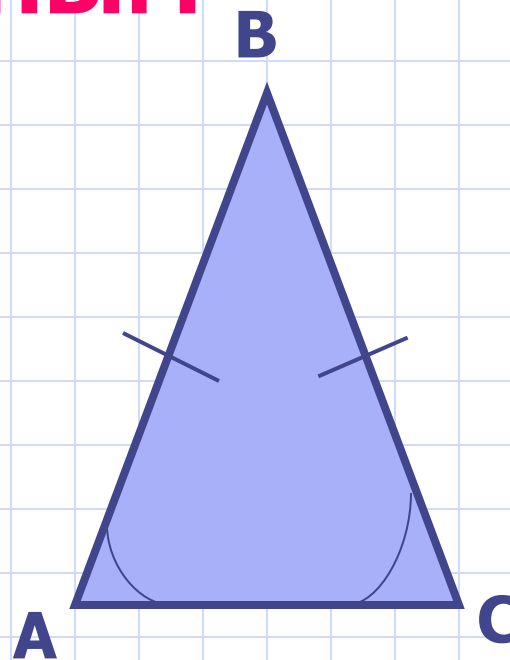


Треугольник, у которого две стороны равны, называется

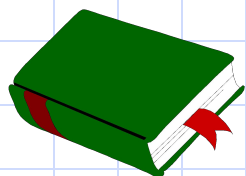
**РАВНОБЕДРЕННЫМ**

$AB = BC$ ,

AC - основание

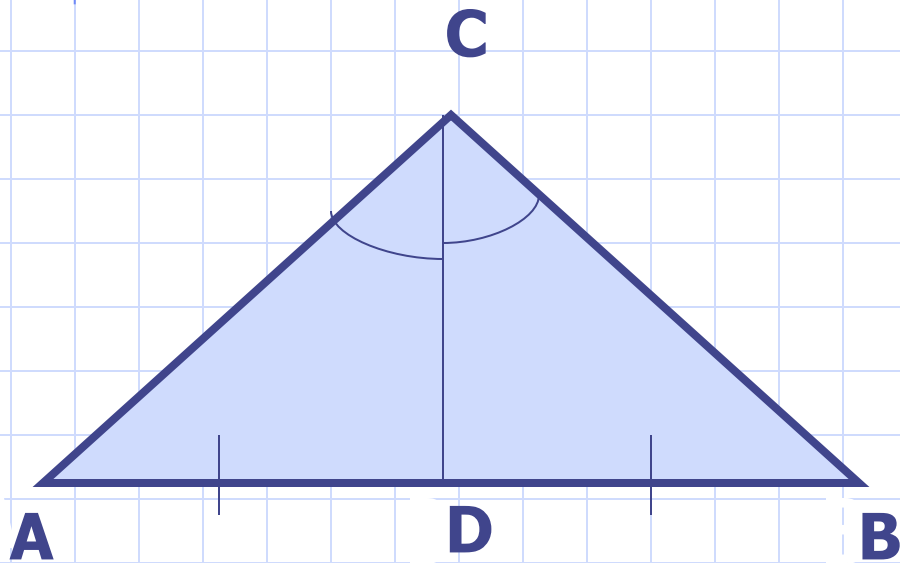


Углы при основании  
равнобедренного  
треугольника равны.



# В равнобедренном треугольнике

Медиана, проведенная к основанию является биссектрисой и высотой



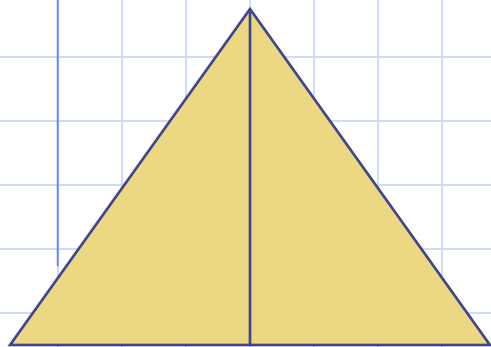
CD – высота,  
медиана,  
биссектриса.



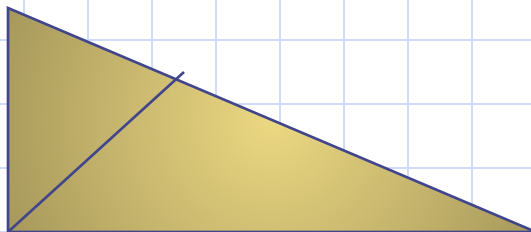


# ЭЛЕМЕНТЫ ТРЕУГОЛЬНИКА

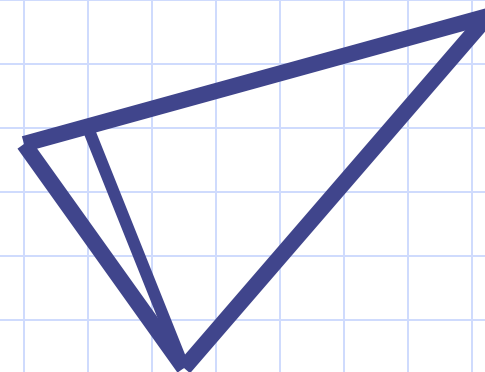
МЕДИАНА



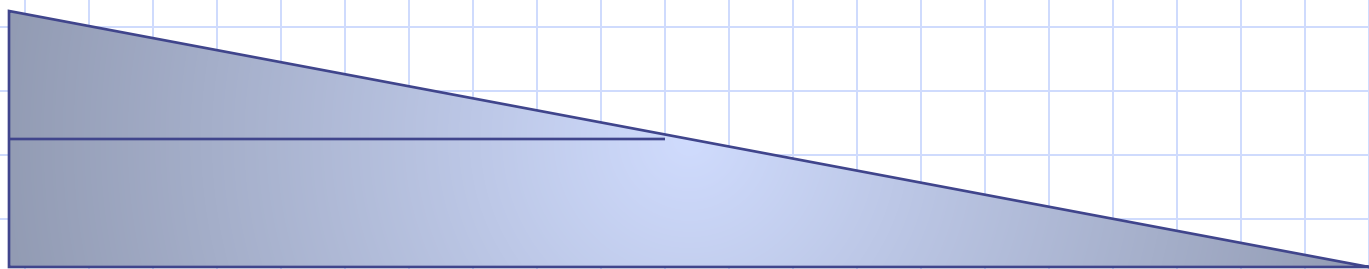
БИССЕКТРИСА



ВЫСОТА



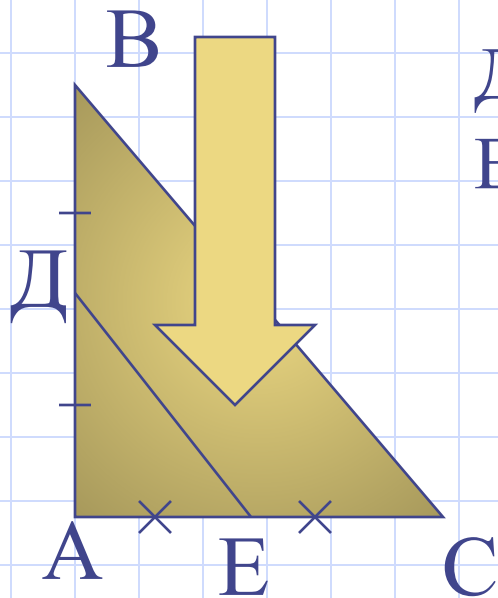
СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ



# СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА



**СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ** ТРЕУГОЛЬНИКА-ОТРЕЗОК, КОТОРЫЙ СОЕДИНЯЕТ СЕРЕДИНЫ ДВУХ СТОРОН ЭТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА.



Д-СЕРЕДИНА АВ  
Е-СЕРЕДИНА АС

ДЕ-СРЕДНЯЯ  
ЛИНИЯ

## СВОЙСТВА

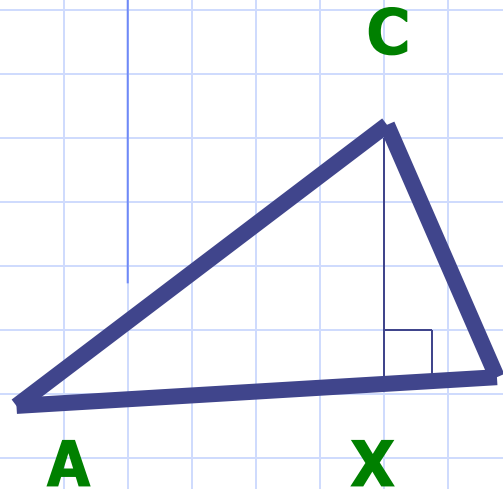
1. СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА ПАРАЛЛЕЛЬНА ОСНОВАНИЮ ТРЕУГОЛЬНИКА;
2. СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА РАВНА ПОЛОВИНЕ ОСНОВАНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА;

# ВЫСОТА ТРЕУГОЛЬНИКА

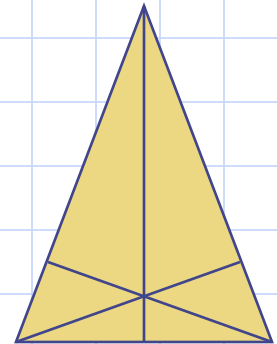


ОТРЕЗОК  $CX$  ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОТОЙ ТРЕУГОЛЬНИКА  $ABC$ , ЕСЛИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ДВА УСЛОВИЯ:

1.  $CX$  ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО  $AB$ ;
2.  $X$  ПРИНАДЛЕЖИТ ОТРЕЗКУ  $AB$ ;



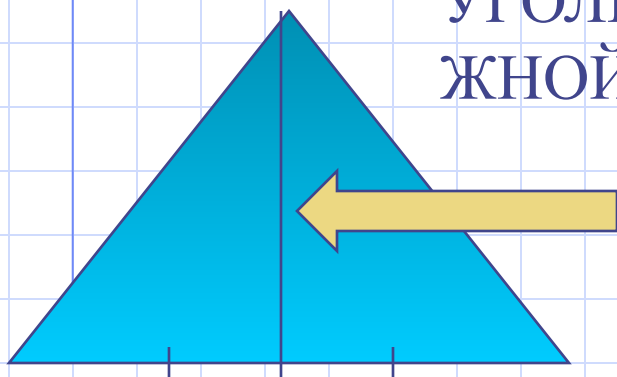
**ВСЕ ВЫСОТЫ ЛЮБОГО ТРЕУГОЛЬНИКА ПЕРЕСЕКАЮТСЯ В ОДНОЙ ТОЧКЕ;**



# МЕДИАНА ТРЕУГОЛЬНИКА

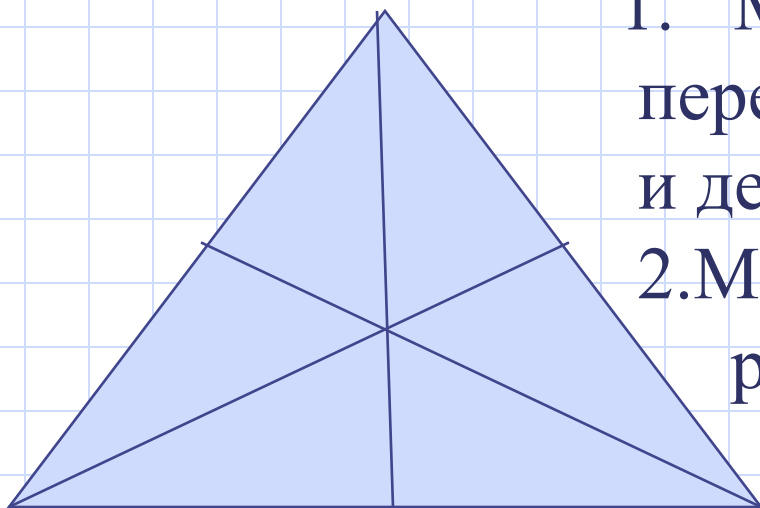


ОТРЕЗОК, СОЕДИНЯЮЩИЙ ВЕРШИНУ ТРЕУГОЛЬНИКА С СЕРЕДИНОЙ ПРОТИВОПОЛОЖНОЙ СТОРОНЫ, НАЗЫВАЕТСЯ МЕДИАНОЙ.



## *СВОЙСТВА МЕДИАН:*

1. Медианы любого треугольника пересекаются в одной точке и делятся в ней в отношении 1:2;
2. Медианы, биссектрисы и высоты равностороннего треугольника совпадают



# БИСSEKTRИСА ТРЕУГОЛЬНИКА

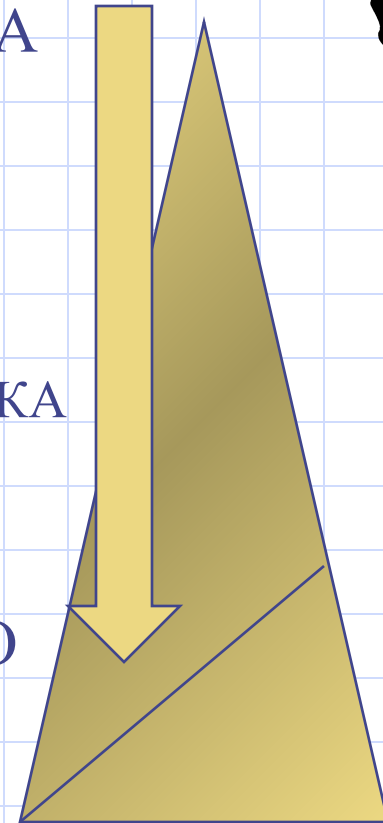
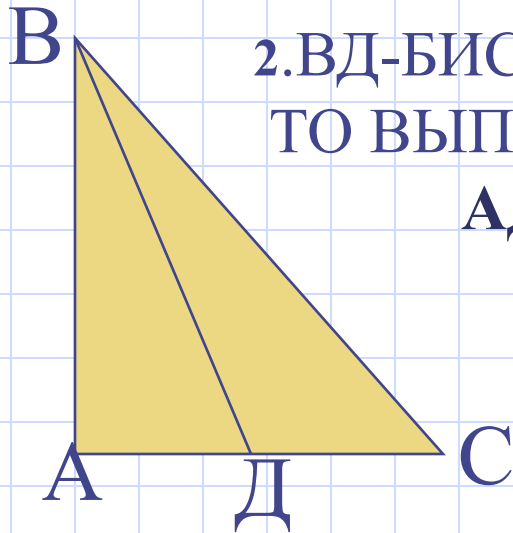


ЛУЧ, КОТОРЫЙ ДЕЛИТ УГОЛ НА ДВА РАВНЫХ УГЛА, НАЗЫВАЕТСЯ **БИСSEKTRИСОЙ** ЭТОГО УГЛА.

## СВОЙСТВА БИСSEKTRИС:

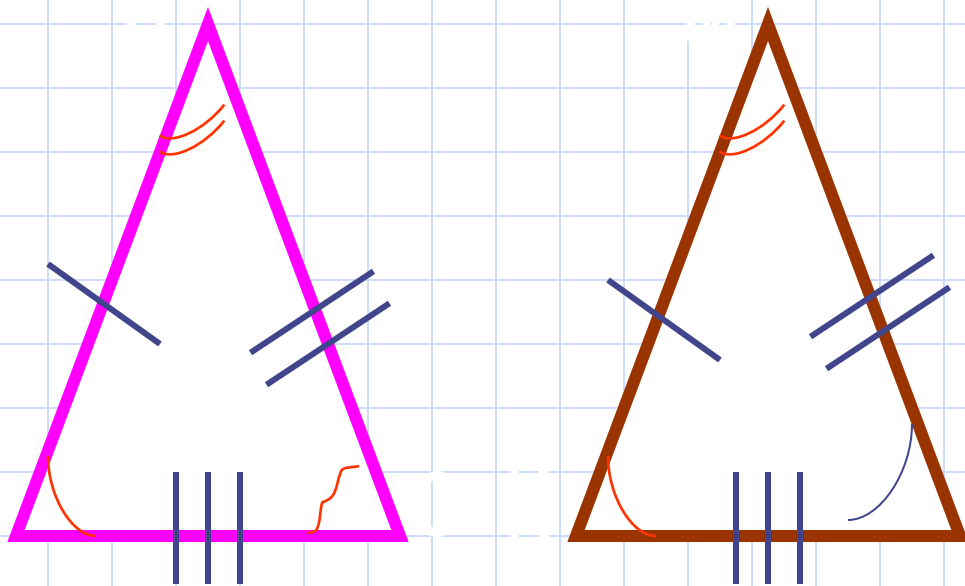
1. БИСSEKTRИСЫ ЛЮБОГО ТРЕУГОЛЬНИКА ПЕРЕСЕКАЮТСЯ В ОДНОЙ ТОЧКЕ.

2. ВД-БИСSEKTRИСА,  
ТО ВЫПОЛНЯЕТСЯ РАВЕНСТВО  
 $AD:DC=AB:BC$ .



# РАВНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ

Треугольники называются **равными**,  
если у них соответствующие стороны  
и соответствующие углы равны.



$$\triangle ABC = \triangle KMD$$

$$AB = KM, BC = MD,$$

$$AC = KD.$$

$$\angle BAC = \angle MKD,$$

$$\angle ACB = \angle KDM,$$

$$\angle CBA = \angle DMK.$$

# Подобие треугольников

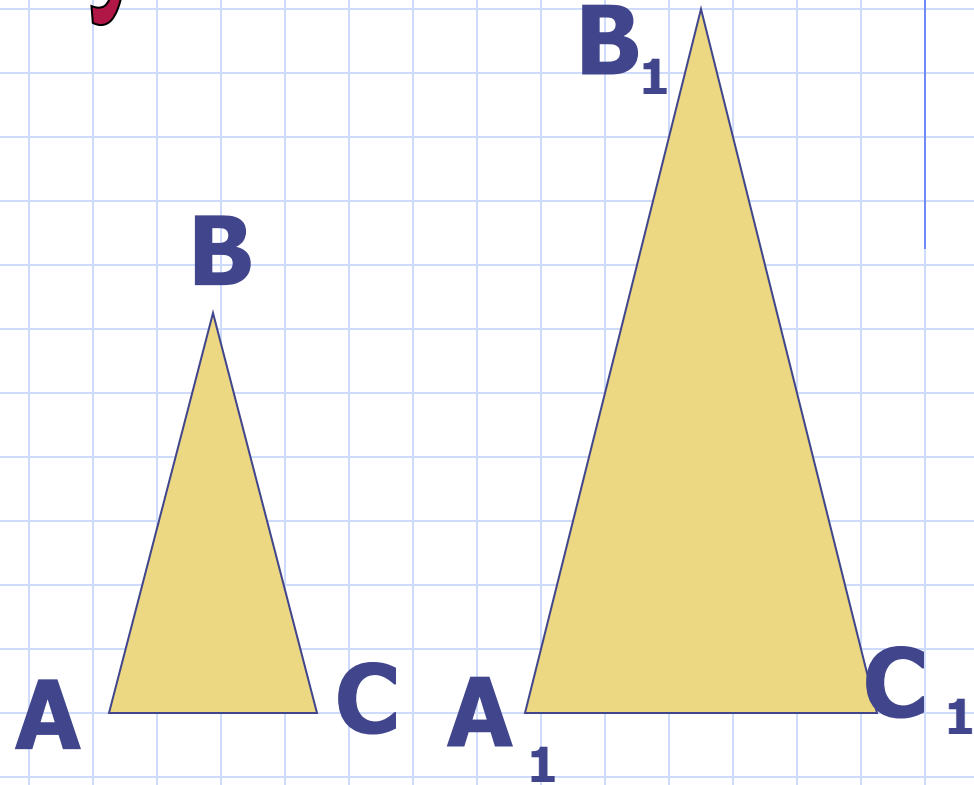
$$1. \angle A = \angle A_1$$

$$\angle B = \angle B_1$$

$$2. \frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$

$$\angle A = \angle A_1$$

$$3. \frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1}$$



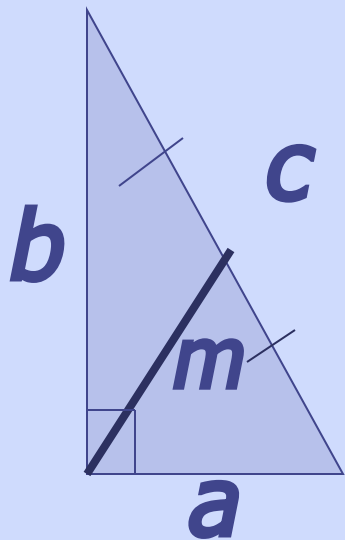
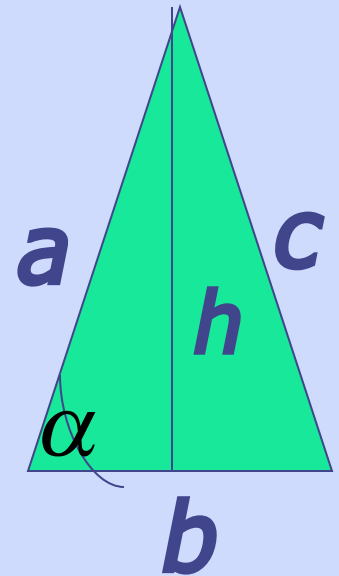
Треугольники подобны, если углы равны ,  
а стороны пропорциональны



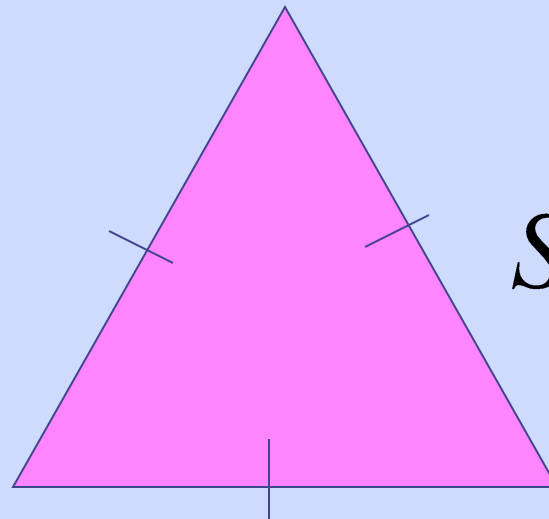
# Площадь треугольника

$$S = \frac{a \cdot b}{2} \cdot \sin \alpha \quad S = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$



$$S = \frac{a \cdot b}{2}$$



$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$



# Задачи

1. Две стороны равнобедренного треугольника равны 2 см и 6 см. Найти основание (боковую сторону)  
1) 2 см ;    2) 6 см ;    3) 8 см ;    4) 4 см
2. Сторона равностороннего треугольника  $18\sqrt{3}$  м.  
Найти биссектрису ( медиану) этого треугольника.  
1) 27 см            2)  $9\sqrt{3}$  см            3)  $3\sqrt{3}$  см    4) 9 см
3. Катеты прямоугольного треугольника 6 см и 8 см (4 см и 9 см ). Найти его площадь.  
1)  $48\text{см}^2$     2)  $18\text{см}^2$     3)  $36\text{см}^2$     4)  $24\text{см}^2$
4. В прямоугольном треугольнике высота, проведенная к гипотенузе, разбивает её на отрезки длиной 12 см и 18 см .Найти длину большего (меньшего) катета.  
1)  $15\sqrt{2}\text{см}$     2)  $10\sqrt{6}\text{см}$     3)  $6\sqrt{15}\text{см}$     4)  $6\sqrt{10}\text{см}$