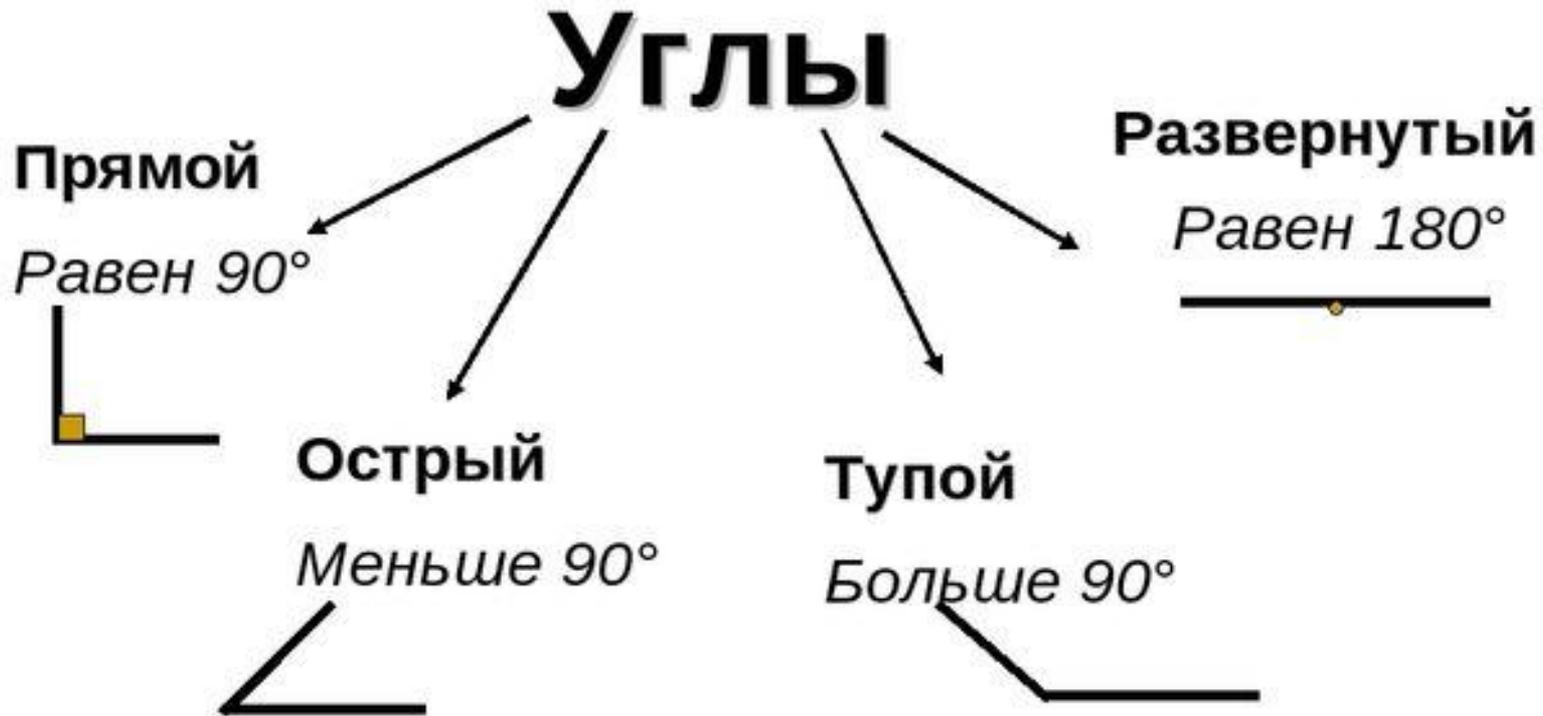
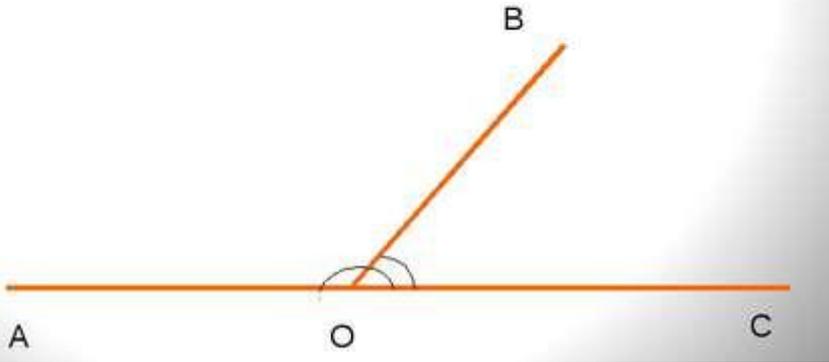


ОСНОВЫ ГЕОМЕТРИИ. ТРЕУГОЛЬНИКИ

ВИДЫ УГЛОВ

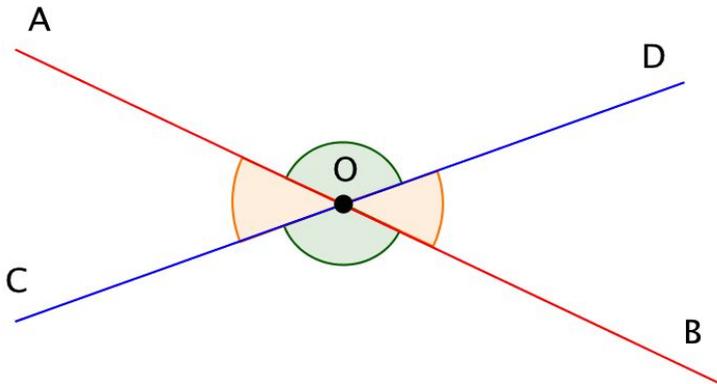


СВОЙСТВА УГЛОВ



Смежные углы - два угла, у которых одна сторона общая, а две другие продолжения друг друга.

Сумма смежных углов равна 180.

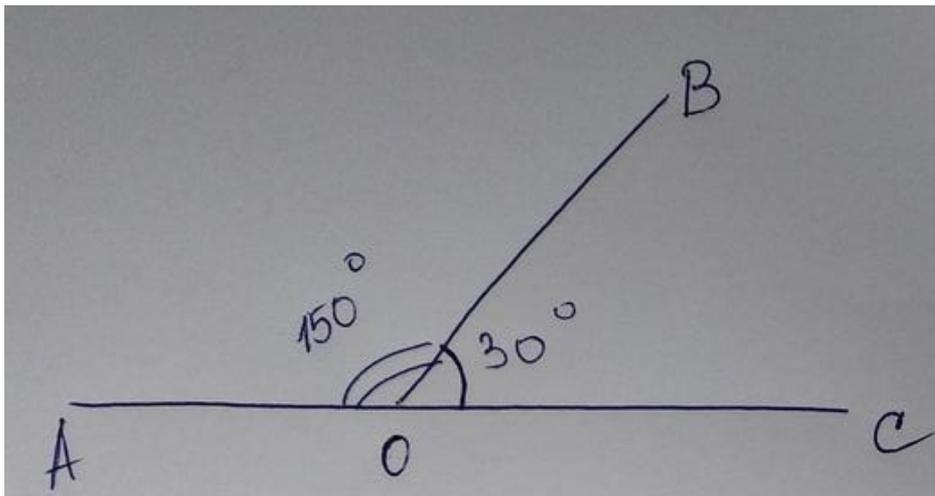


Вертикальные углы - углы, образованные пересечением двух прямых, и лежащие напротив друг друга. Вертикальные углы равны.

$$\angle AOC = \angle DOB;$$

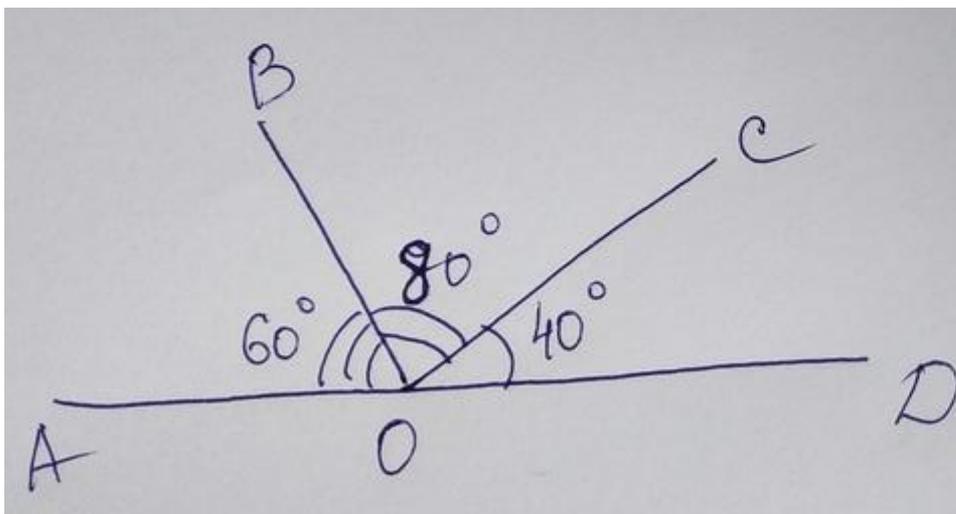
$$\angle AOD = \angle COB.$$

При этом $\angle COA$ и $\angle AOD$
 $\angle COB$ и $\angle DOB$ } смежные

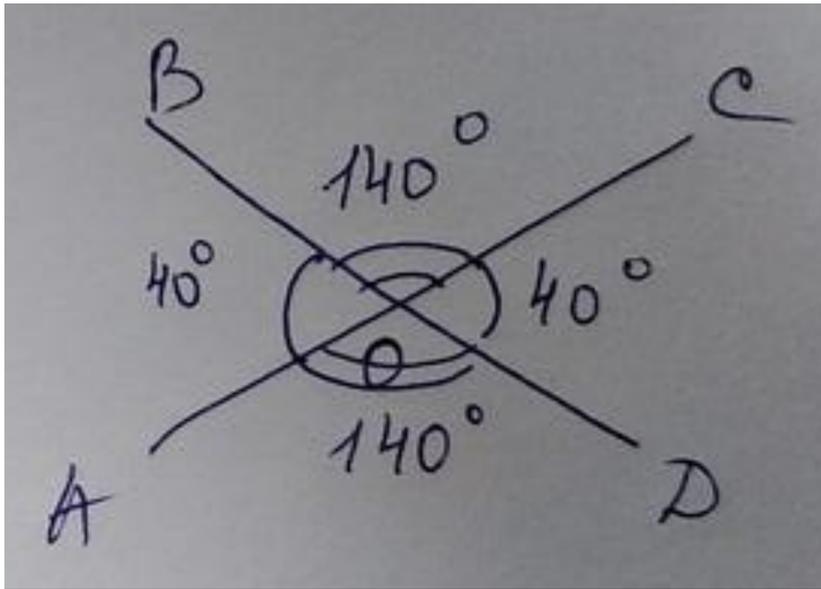


Если $\angle BOC = 30$, то
 $\angle AOB = 180 - 30 = 150$,
т.к. эти углы смежные.

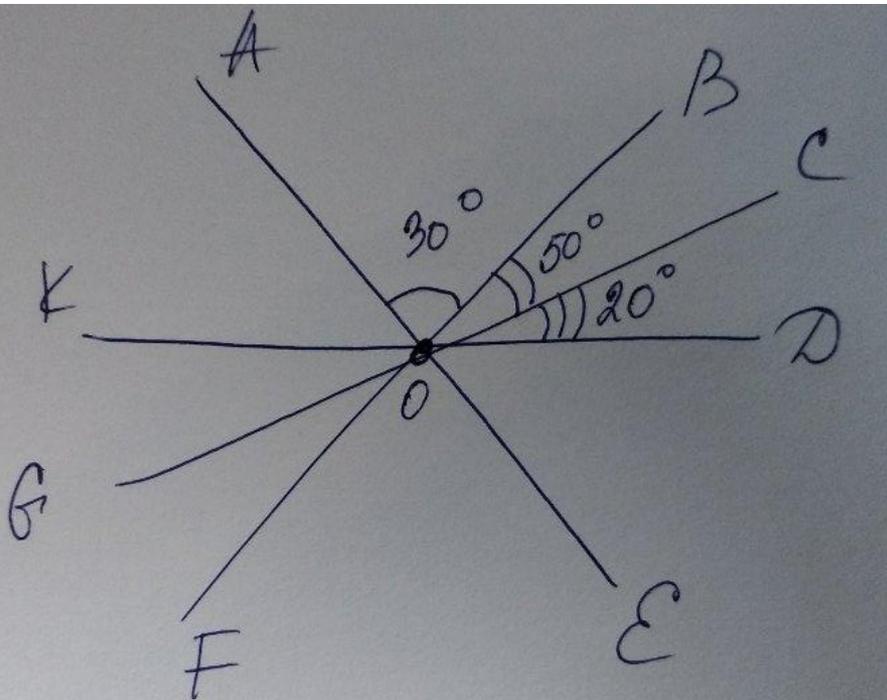
Смежными углами могут быть 2-3 и более углов! Все они в сумме будут 180 градусов.



Если
 $\angle AOB = 60$
 $\angle BOC = 80$, то
 $\angle COD = 180 - (60+80) = 40$,
т.к. эти три угла смежные и в сумме будут 180.



$\angle BOC = \angle AOD = 140$
 $\angle AOB = \angle COD = 180 - 140 = 40$
 (т.к. $\angle AOB$ и $\angle BOC$ смежные)



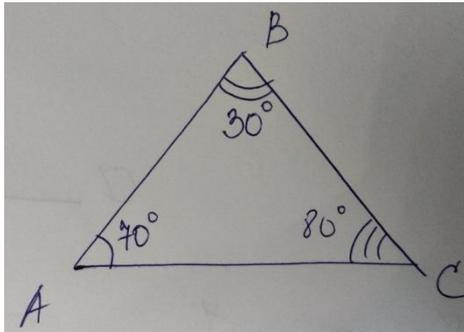
$\angle AOB = 30$
 $\angle BOC = 50$
 $\angle COD = 20$
 $\angle KOA = 180 - (30 + 50 + 20) = 80$
 ($\angle AOB$; $\angle BOC$ и $\angle COD$ - смежные)
 $\angle KOG = \angle COD = 20$
 $\angle GOF = \angle BOC = 50$
 $\angle FOE = \angle AOB = 30$
 $\angle EOD = \angle KOA = 80$

} вертикальные

ТРЕУГОЛЬНИКИ

Треугольник - это фигура, у которой три стороны, три угла и три вершины.

Сумма всех углов любого треугольника равна 180 градусам!

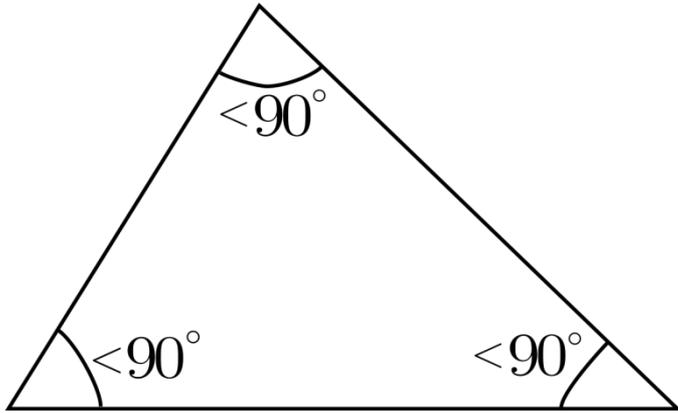


$$\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C = 70 + 30 + 80 = 180$$

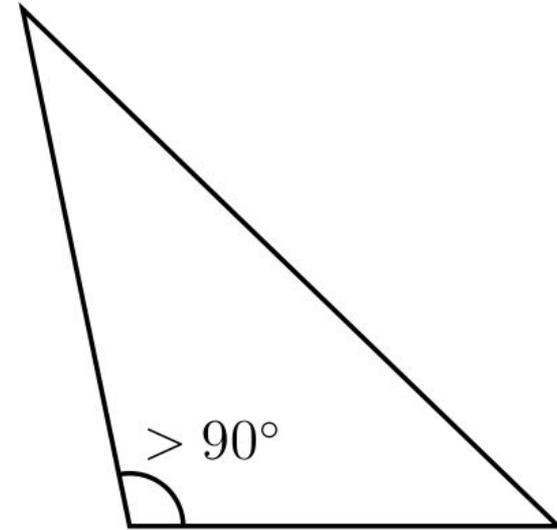
Треугольники можно разделить по:

- углам;
- сторонам.

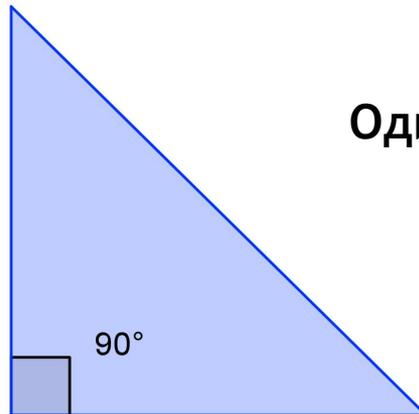
ВИДЫ ТРЕУГОЛЬНИКОВ ПО УГЛАМ



ОСТРОУГОЛЬНЫЙ
Все углы острые
(меньше 90)

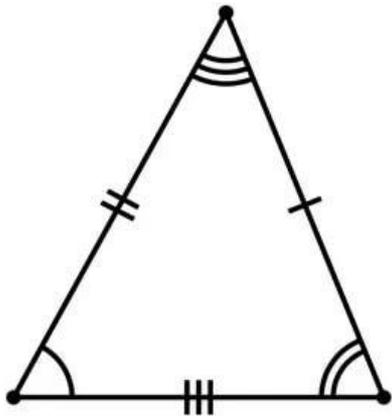


ТУПОУГОЛЬНЫЙ
Один угол тупой (больше 90) и
2 острых (меньше 90)

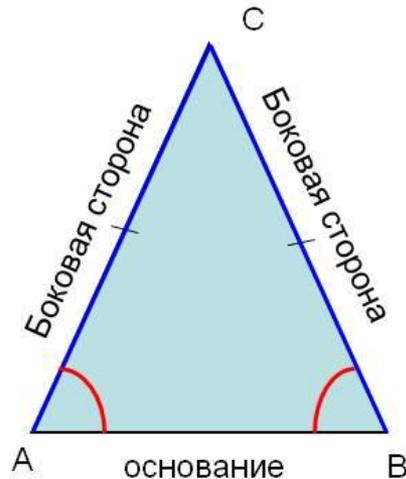


ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ
Один угол прямой (равен 90)
и 2 острых (меньше 90)

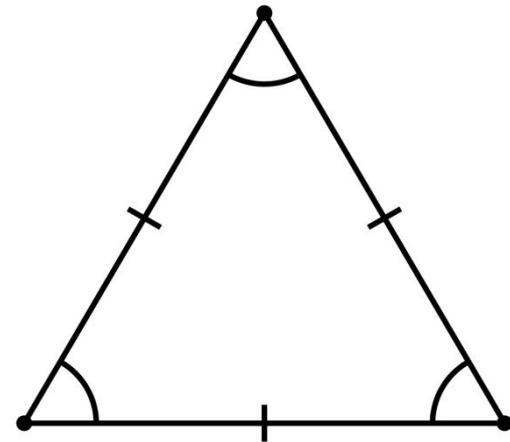
ВИДЫ ТРЕУГОЛЬНИКОВ ПО СТОРОНАМ



РАЗНОСТОРОННИЙ
Все стороны и углы
разные

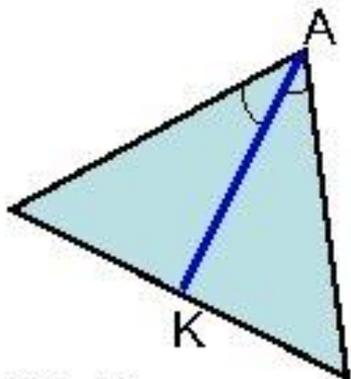


РАВНОБЕДРЕННЫЙ
Две стороны
(боковые) равны, а
другая (основание)
- нет. При этом
углы напротив
равных сторон
тоже будут равны.



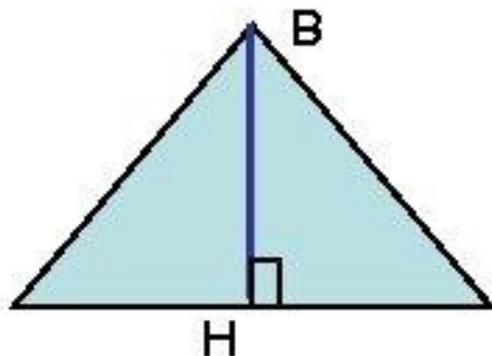
РАВНОСТОРОННИЙ
Все стороны и углы
равны.
При чем каждый угол
будет по 60 (т.к. в сумме
все углы в треугольнике
должны быть 180).

ЛИНИИ В ТРЕУГОЛЬНИКЕ



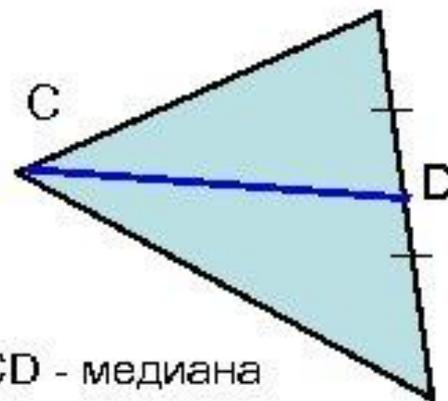
AK - биссектриса

Делит угол, из которого выходит пополам



BH - высота

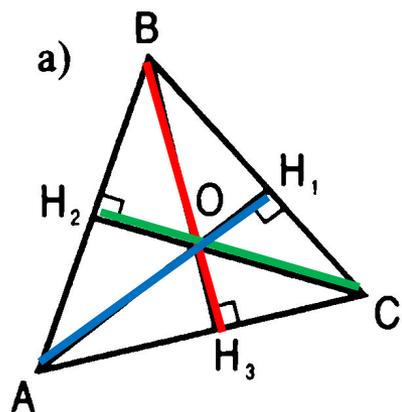
Образует прямой (90) угол.
Зачастую используется для нахождения площади треугольника или для образования прямоугольного треугольника.



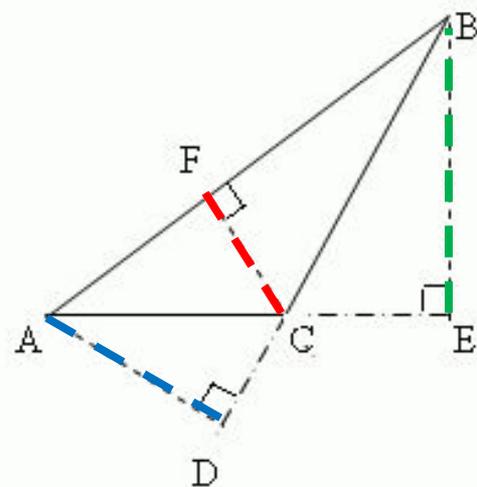
CD - медиана

Делит сторону, которую пересекает пополам (на равные части).

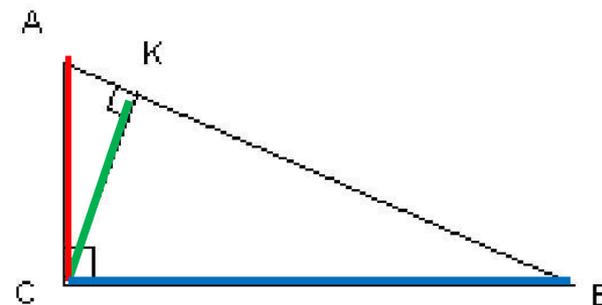
ВЫСОТЫ И АСНОВАНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКАХ



В остроугольном треугольнике все три высоты находятся внутри треугольника. Высоты для сторон:
 CH_2 - высота для стороны AB
 AH_1 - высота для стороны BC
 BH_3 - высота для стороны AC



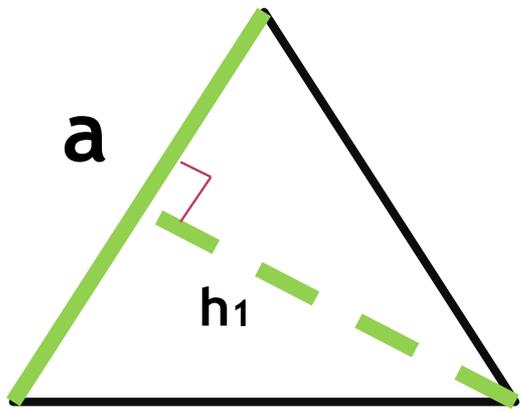
В тупоугольном треугольнике две высоты находятся снаружи (они опускаются на продолжение сторон) треугольника, а одна - внутри. Высоты для сторон:
 CF - высота для стороны AB
 AD - высота для стороны BC
 BE - высота для стороны AC



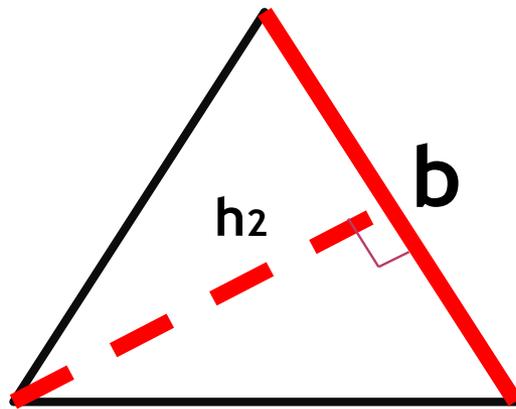
В прямоугольном треугольнике две высоты - это сами стороны треугольника (т.к. они перпендикулярны друг другу, т.е. пересекаются уже под углом 90°), а одна высота находится внутри. Высоты для сторон:
 CK - высота для стороны AB
 AC - высота для стороны BC
 CB - высота для стороны AC

ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА

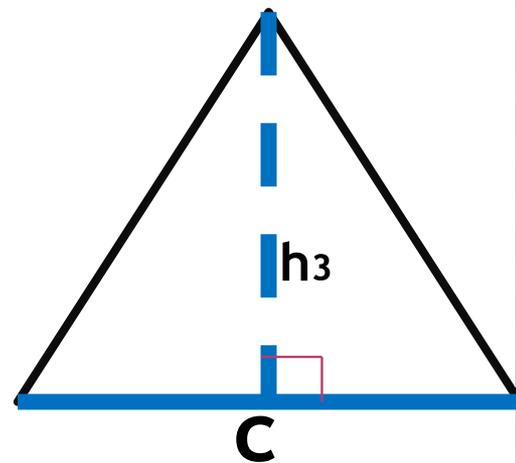
Площадь любого треугольника ищется путем умножения любой его стороны на высоту, проведенную именно к этой стороне, деленную на 2.



$$S = (a \cdot h_1) / 2$$

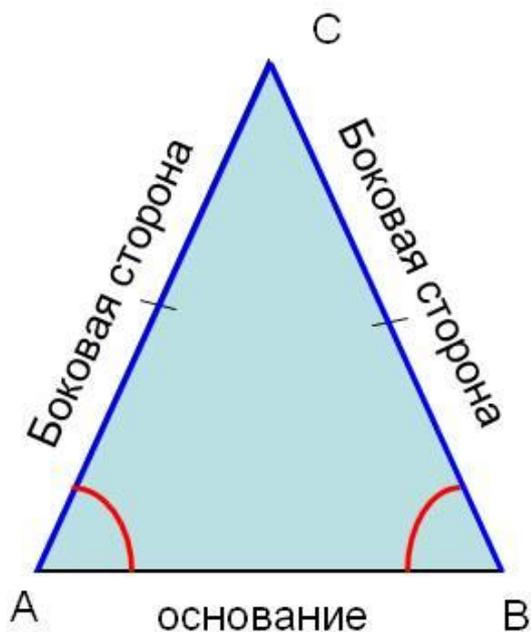


$$S = (b \cdot h_2) / 2$$



$$S = (c \cdot h_3) / 2$$

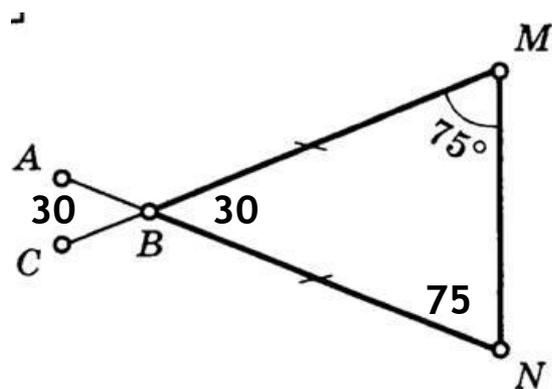
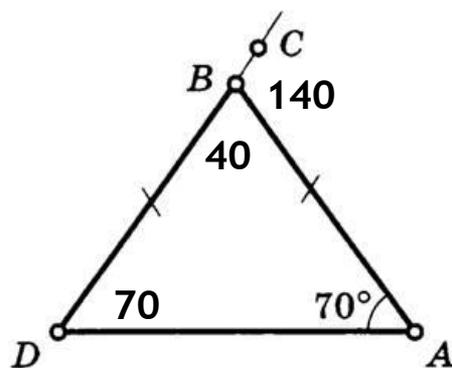
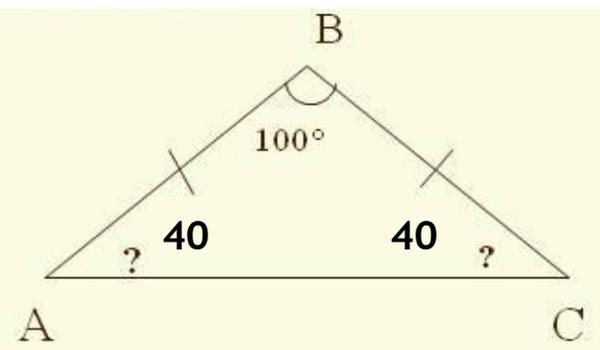
РАВНОБЕДРЕННЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК



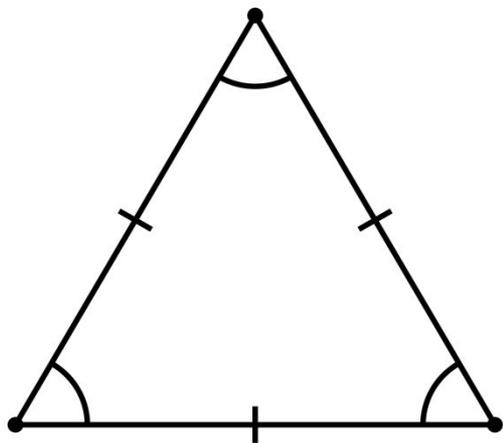
Равные стороны называют **боковыми**, а неравную - **основание**.

Две стороны (боковые) равны, а другая (основание) - нет.

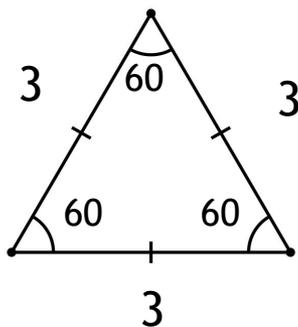
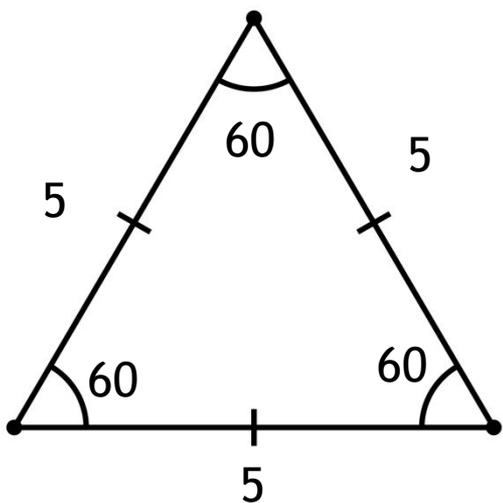
Углы напротив равных сторон равны.



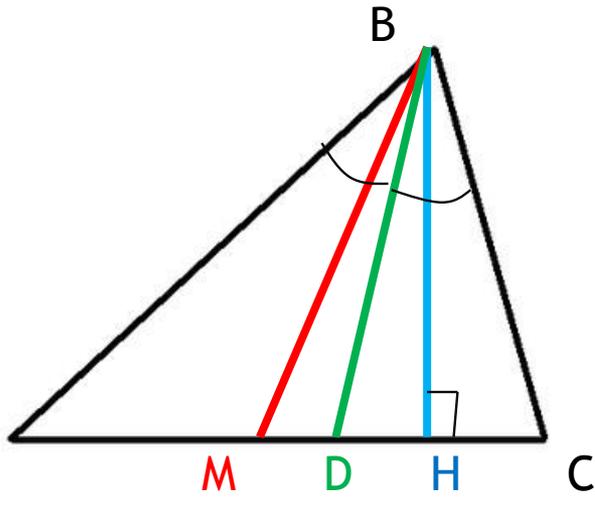
РАВНОСТОРОННИЙ ТРЕУГОЛЬНИК



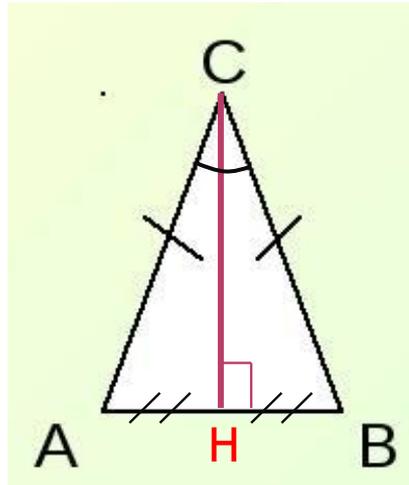
**Все стороны и углы равны.
При чем каждый угол будет по 60
(т.к. в сумме все углы в
треугольнике должны быть 180).**



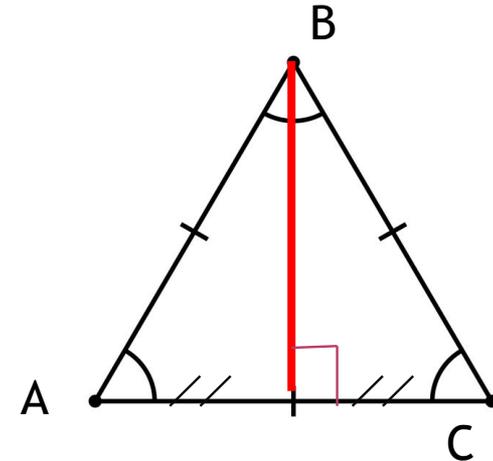
МЕДИАНА ВЫСОТА И БИССЕКТРИСА В РАЗНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКАХ



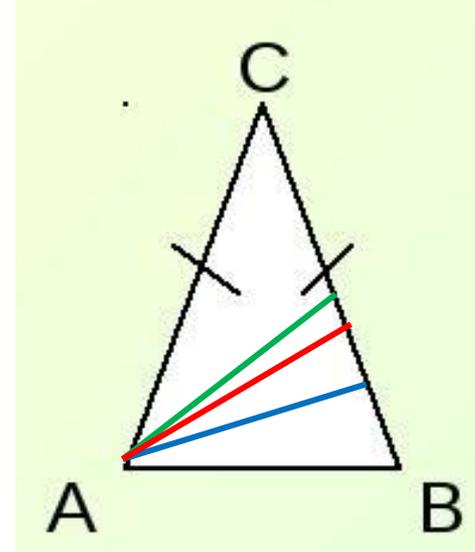
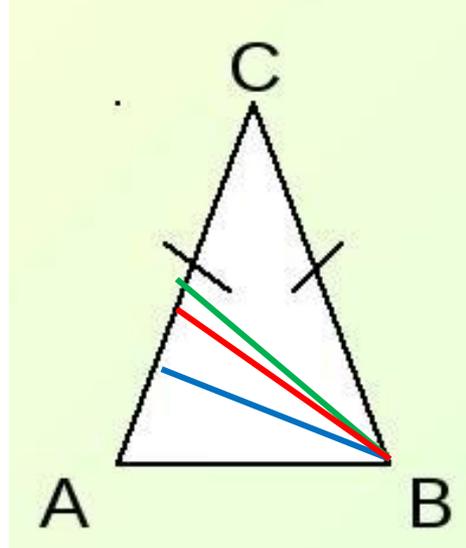
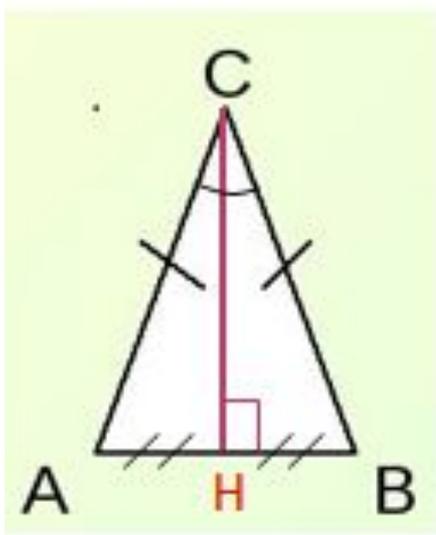
В разностороннем треугольнике:
BM - медиана;
BD - биссектриса;
BH - высота.
Все три линии - разные!



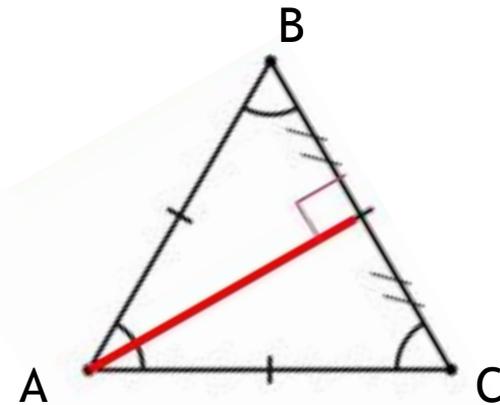
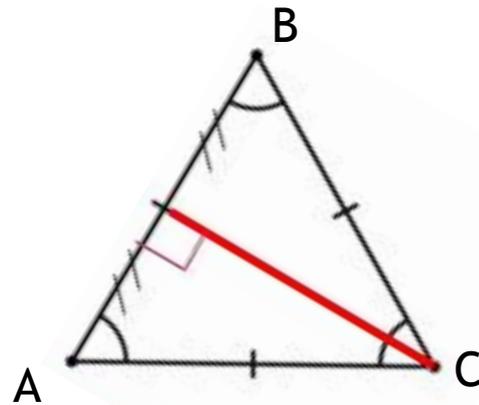
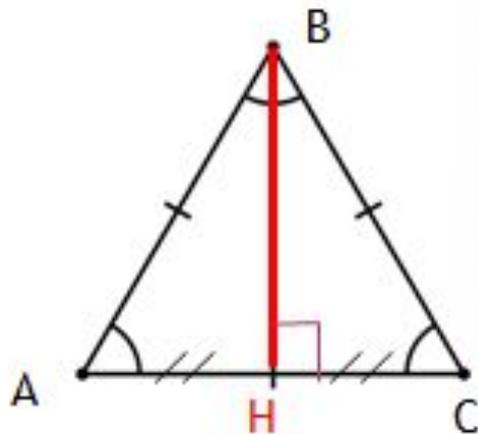
В равнобедренном треугольнике CH - медиана, биссектриса и высота (одна и та же линия). Но только проведенные к основанию!!!



В равностороннем треугольнике BH - медиана, биссектриса и высота (одна и та же линия).
Проведенные к любой стороне!!!



В равнобедренном треугольнике медиана, биссектриса и высота равны (одна и та же линия). Но только проведенные к основанию!!!



В равностороннем треугольнике медиана, биссектриса и высота равны (одна и та же линия). Проведенные к любой стороне!!!

ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

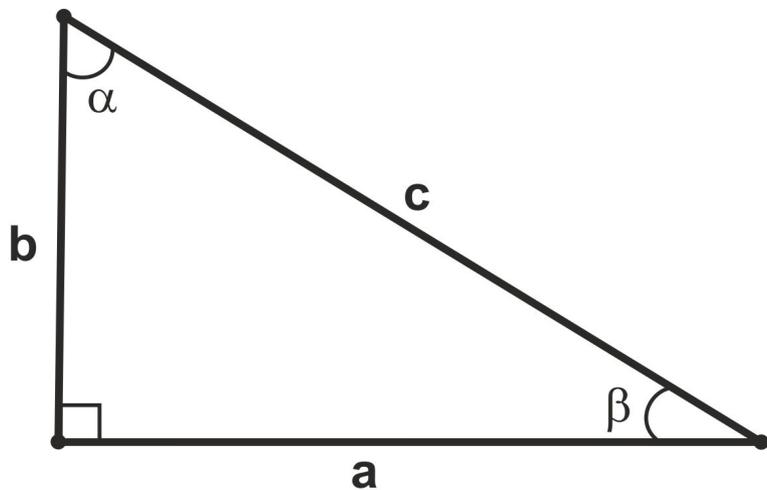


**Прямоугольный треугольник –
это треугольник, у
которого один
из углов прямой.**

$$\angle C = 90^\circ - \text{прямой}$$

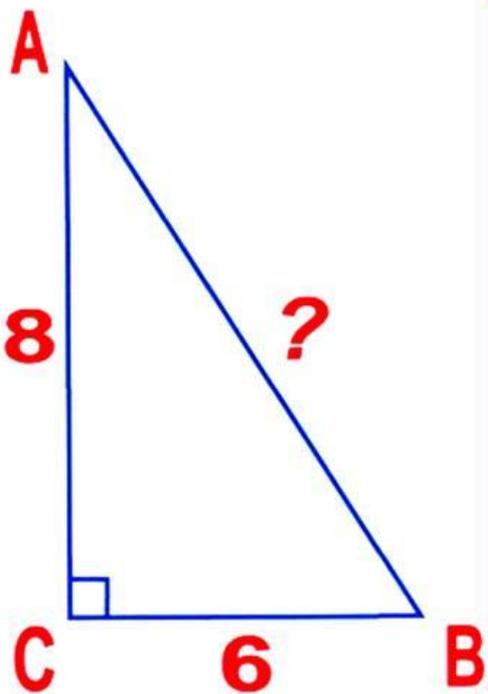
Большая сторона (AB) - гипотенуза, а две стороны, которые образуют 90 называются катетами (они всегда меньше гипотенузы).

СВОЙСТВА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА



Теорема Пифагора:

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Решение

ΔABC – прямоугольный
с гипотенузой AB , по
теореме Пифагора:

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

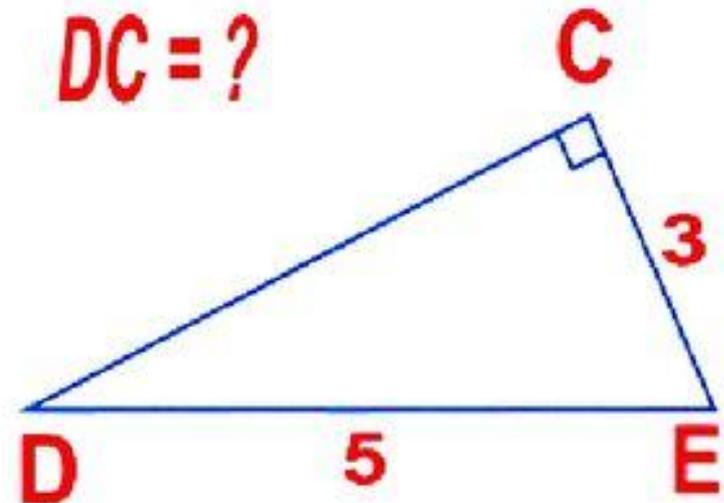
$$AB^2 = 8^2 + 6^2,$$

$$AB^2 = 64 + 36,$$

$$AB^2 = 100,$$

$$\underline{AB = 10}.$$

$DC = ?$



ΔDCE - прямоугольный

Δ с гипотенузой DE

По теореме Пифагора:

$$DE^2 = DC^2 + CE^2,$$

$$DC^2 = DE^2 - CE^2,$$

$$DC^2 = 5^2 - 3^2,$$

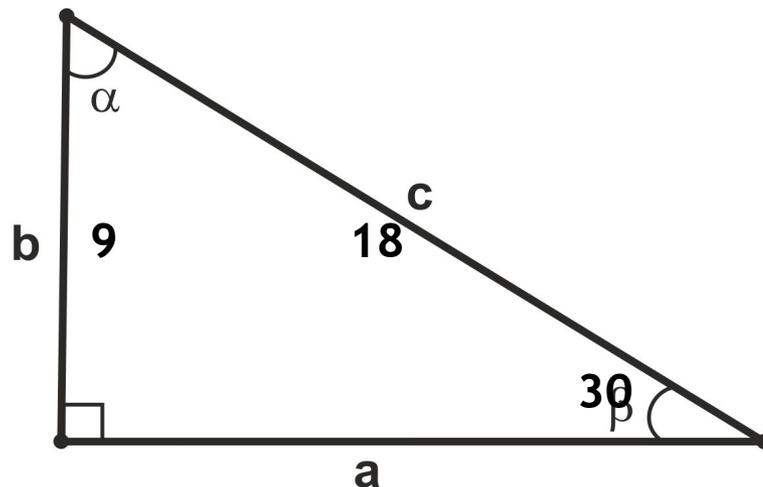
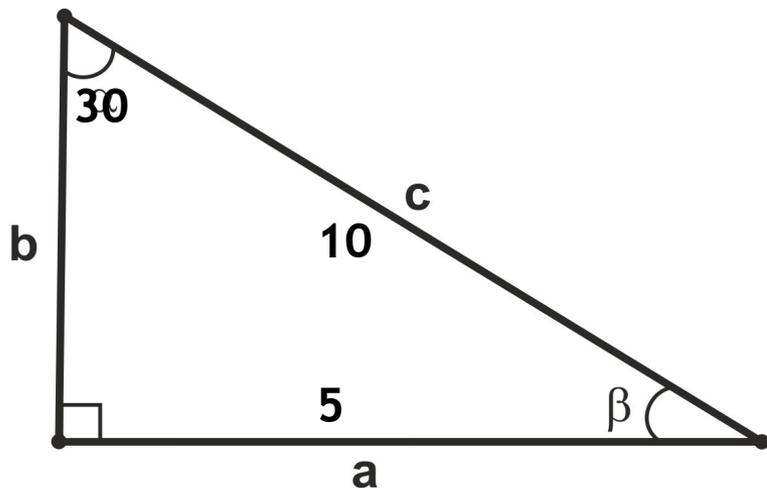
$$DC^2 = 25 - 9,$$

$$DC^2 = 16,$$

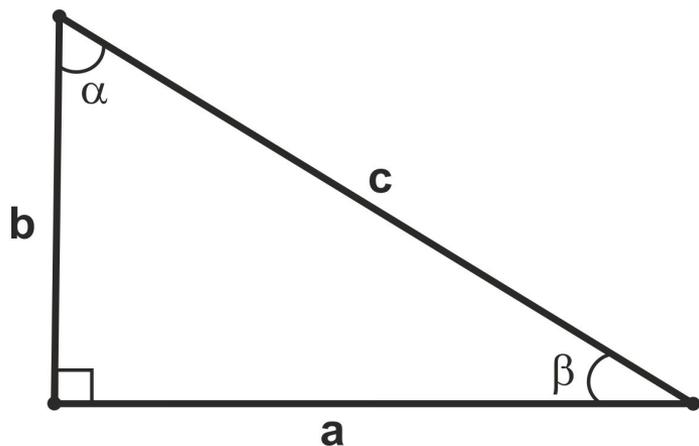
$$\underline{DC = 4}.$$

СВОЙСТВА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

Если в прямоугольном треугольнике есть угол равный 30 градусам, то напротив него лежит катет, который будет в два раза меньше гипотенузы.



СВОЙСТВА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА



Синус угла = $\frac{\text{противолежащий катет}}{\text{гипотенуза}}$

Косинус угла = $\frac{\text{прилежащий катет}}{\text{гипотенуза}}$

Тангенс угла = $\frac{\text{противолежащий катет}}{\text{прилежащий катет}}$

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\sin \beta = \frac{b}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\cos \beta = \frac{a}{c}$$

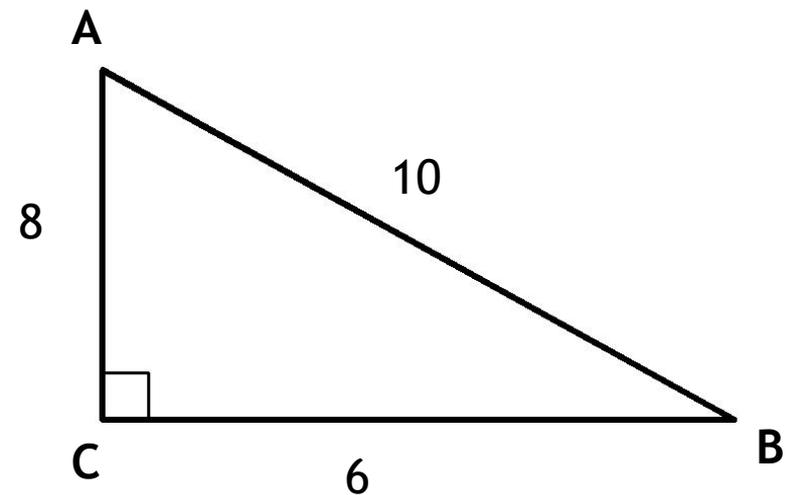
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{b}{a}$$

$$\sin \alpha = \cos \beta$$

$$\sin \beta = \cos \alpha$$

ПРИМЕР



$$\sin A = 6/10 = 0,6$$

$$\cos A = 8/10 = 0,8$$

$$\operatorname{tg} A = 6/8 = 0,75$$

$$\sin B = 8/10 = 0,8$$

$$\cos B = 6/10 = 0,6$$

$$\operatorname{tg} B = 8/6 = 4/3$$



