

# Задание В4

## Решение прямоугольных треугольников

# Часть 1

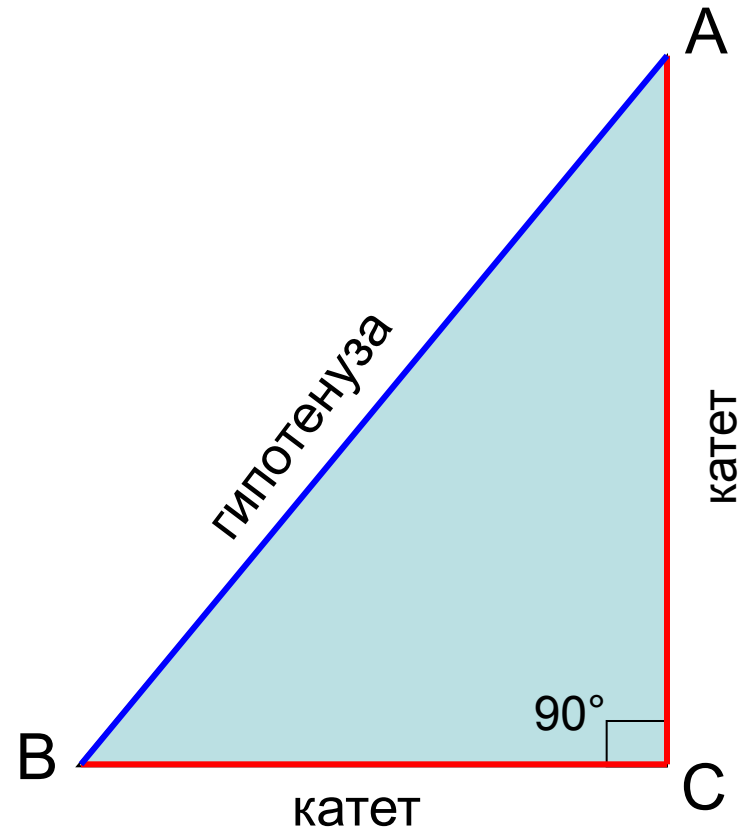
## Теорема Пифагора

# Прямоугольный треугольник

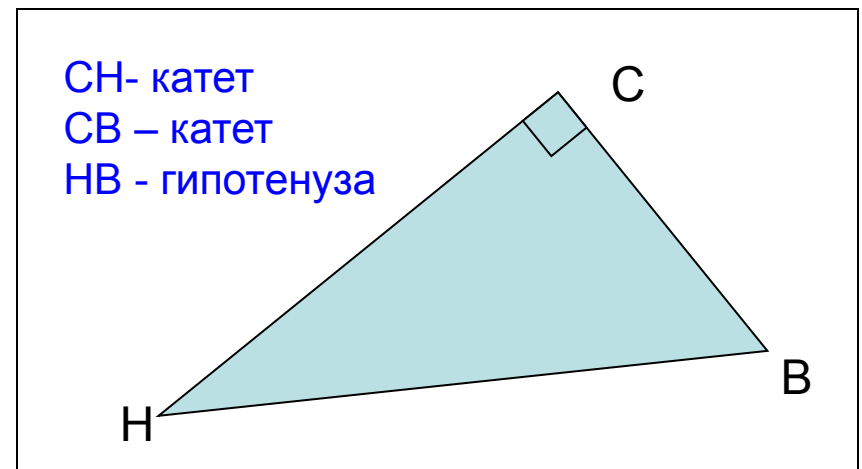
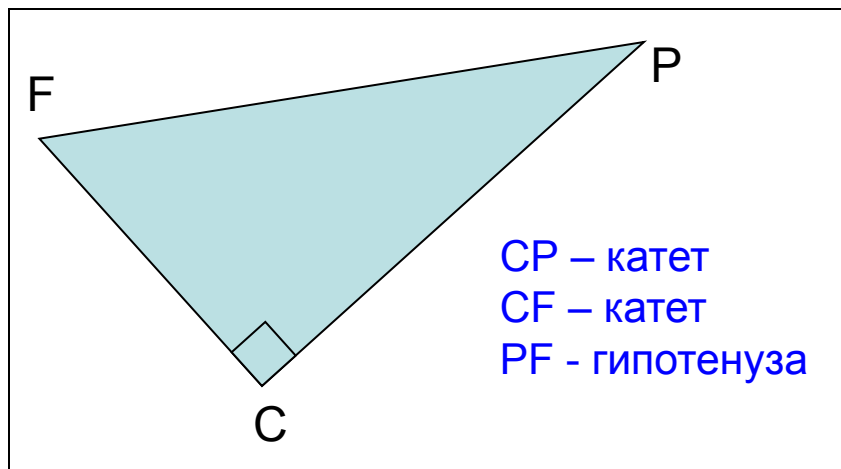
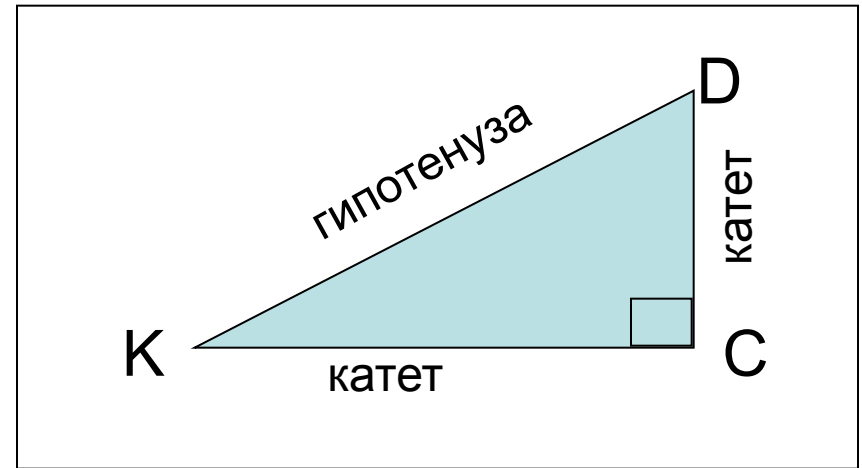
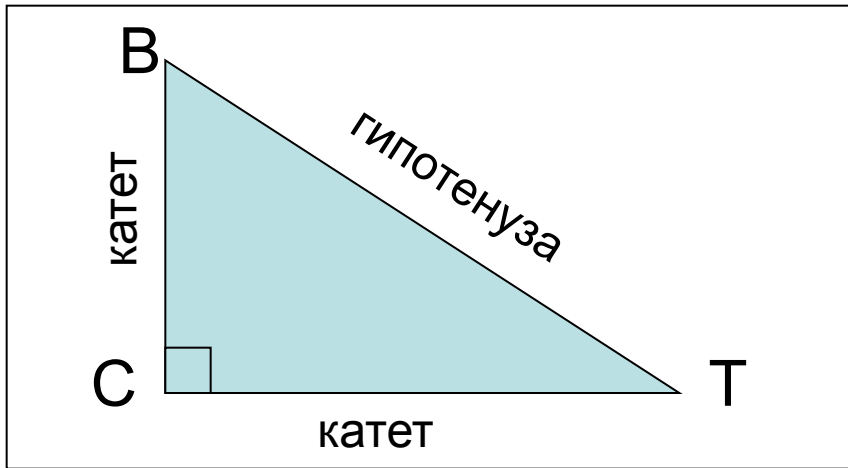
- Теорему Пифагора применяют для прямоугольных треугольников, то есть для треугольников у которых один угол равен 90 градусов.

Стороны прямоугольных треугольников имеют названия.

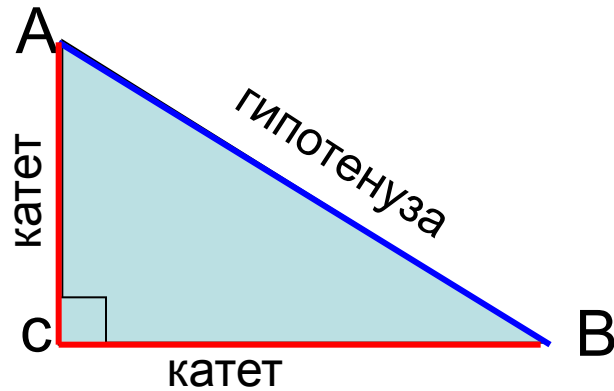
- Стороны, которые прилежат к прямому углу - **КАТЕТЫ**.
- Сторона, лежащая напротив прямого угла - **ГИПОТЕНУЗА**



# Найдите катеты и гипотенузу в данных треугольниках



# Теорема Пифагора



$$AB^2 = AC^2 + CB^2$$

AC - катет

BC - катет

AB - гипотенуза

Квадрат гипотенузы равен  
сумме квадратов катетов

# Применение Теоремы Пифагора. Найти гипотенузу по двум катетам

$$AC^2 + CB^2 = AB^2$$

$$K^2 + K^2 = \Gamma^2$$

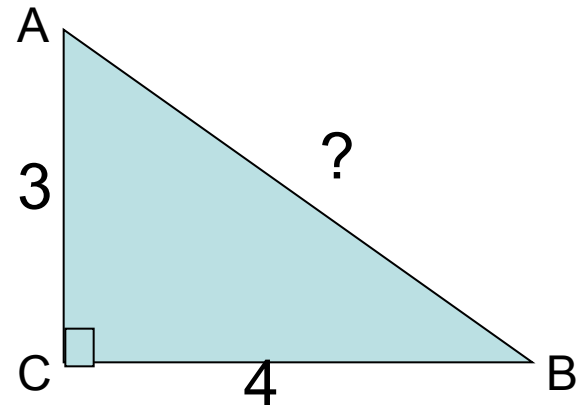
$$3^2 + 4^2 = \Gamma^2$$

$$9 + 16 = \Gamma^2$$

$$25 = \Gamma^2$$

$$\Gamma = \sqrt{25}$$

$$AB = 5$$



# Применение Теоремы Пифагора. Найти катет по гипотенузе и другому катету

$$BC^2 = AB^2 - AC^2$$

$$10^2 - 8^2 = K^2$$

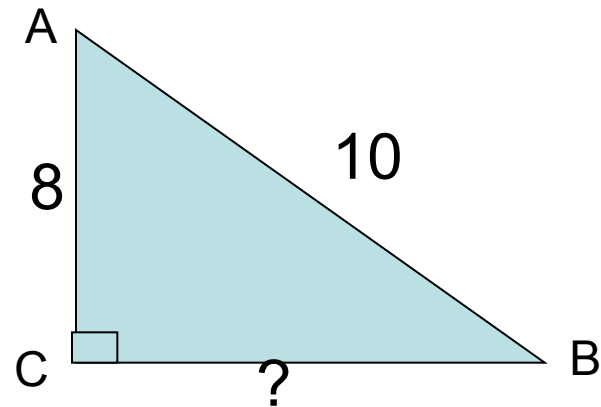
$$100 - 64 = K^2$$

$$36 = K^2$$

$$K = \sqrt{36}$$

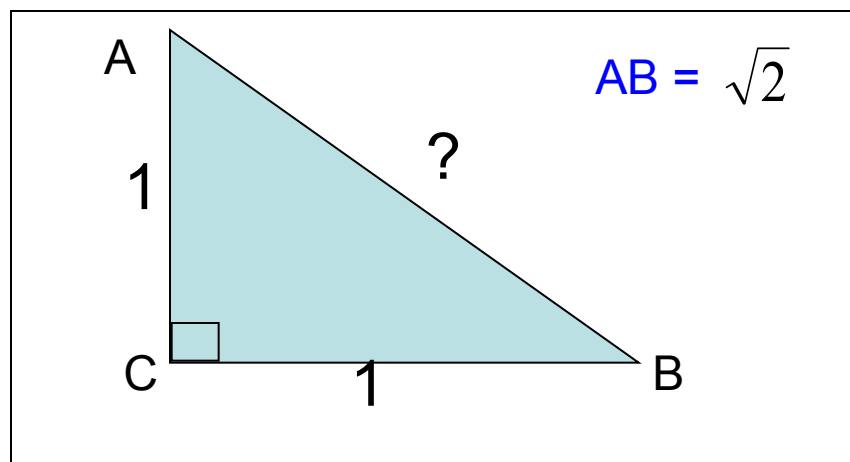
$$K = 6$$

$$CB = 6$$

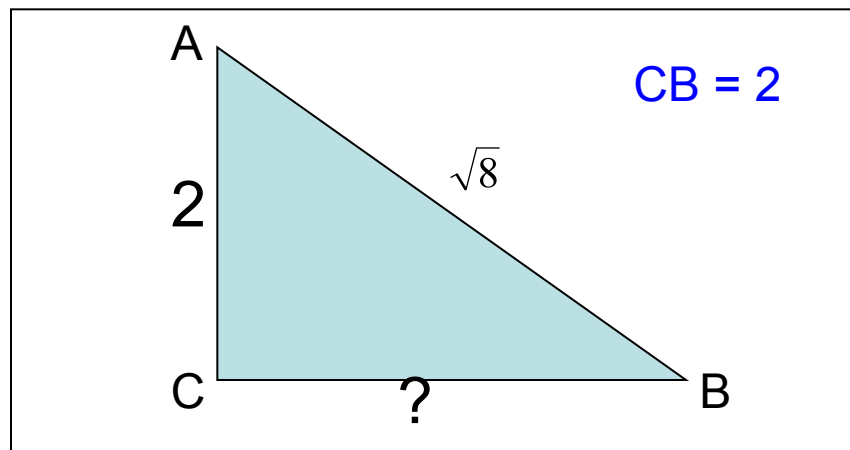


# Применение Теоремы Пифагора

1.  $K^2 + K^2 = \Gamma^2$   
 $1^2 + 1^2 = \Gamma^2$   
 $1 + 1 = \Gamma^2$   
 $2 = \Gamma^2$   
 $\Gamma = \sqrt{2}$

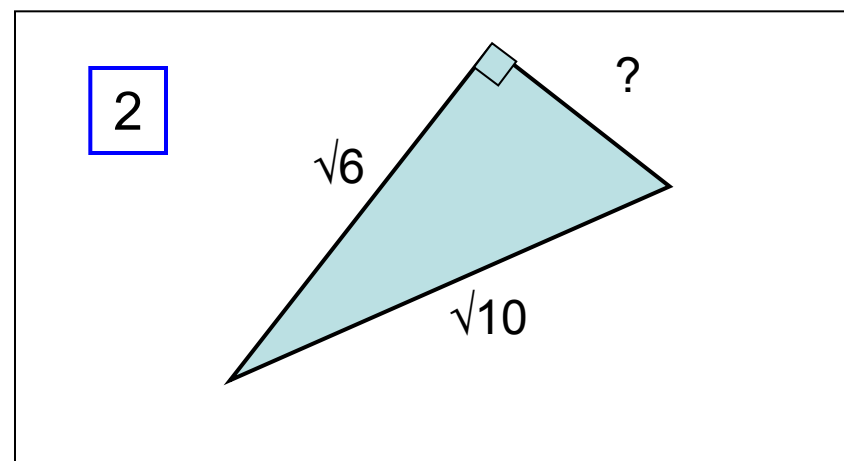
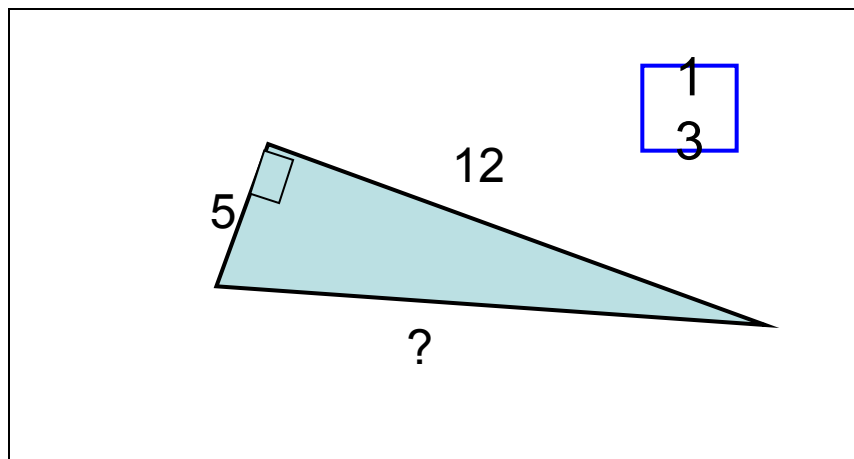
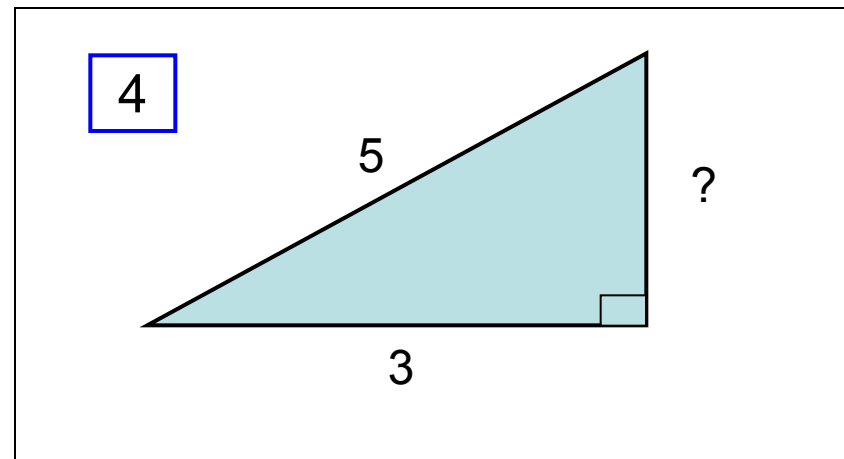
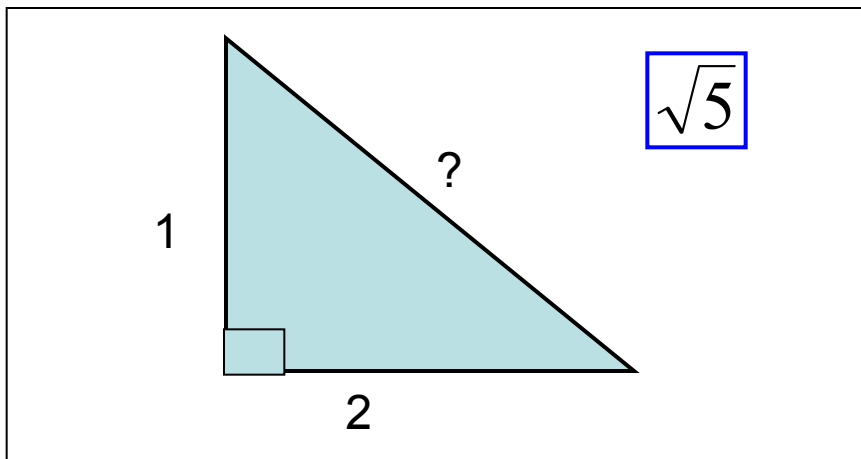


2.  $\Gamma^2 - K^2 = K^2$   
 $(\sqrt{8})^2 - 2^2 = K^2$   
 $8 - 4 = K^2$   
 $4 = K^2$   
 $K = 2$





# Упражнения



# Часть 2

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНУСА, КОСИНУСА**

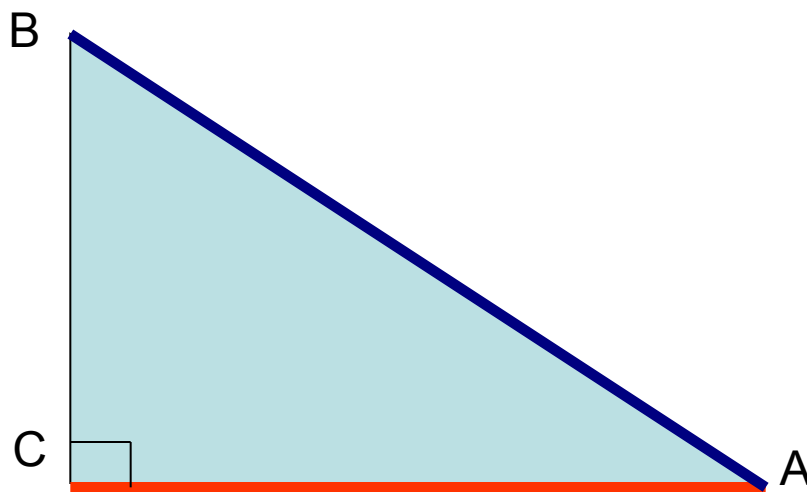
**ТАНГЕНСА ОСТРОГО УГЛА**

**В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ**

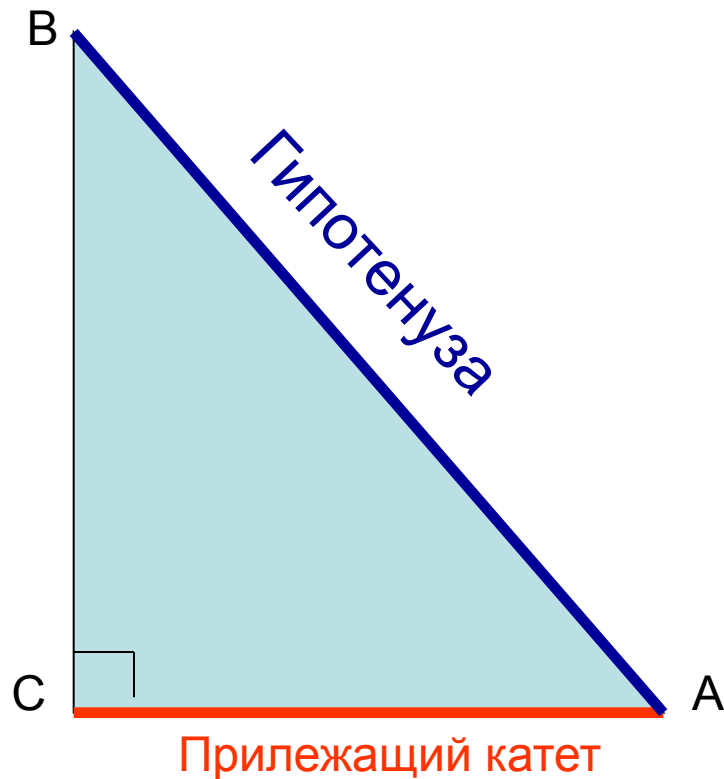
- Синус, косинус, тангенс – это дроби, которые описывают величину угла. В числителе и в знаменателе такой дроби стоит длина одной из сторон.
- Как разобраться длину, какой стороны надо поставить в числитель или в знаменатель?

# Определение косинуса

- Просто косинуса не бывает!!!! Косинус описывает величину какого-то угла. Итак, надо, например, найти  $\cos A$  (т.е. косинус угла  $A$ ).
- Найдем этот угол в треугольнике. Обведем «пожирнее» его стороны.



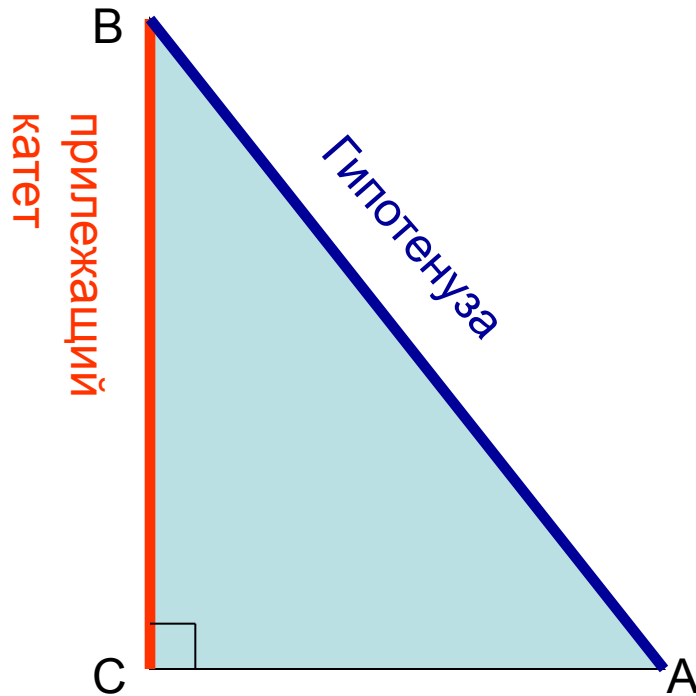
# Определим $\cos A$



- Косинус этого угла – это отношение тех сторон, которые обвели.
- Это дробь в числитель, которой записана меньшая (из обведенных сторон) , а в знаменатель большая.
- Большая сторона треугольника - это гипотенуза( сторона, которая лежит напротив прямого угла)

$$\cos A = \frac{AC}{AB}$$

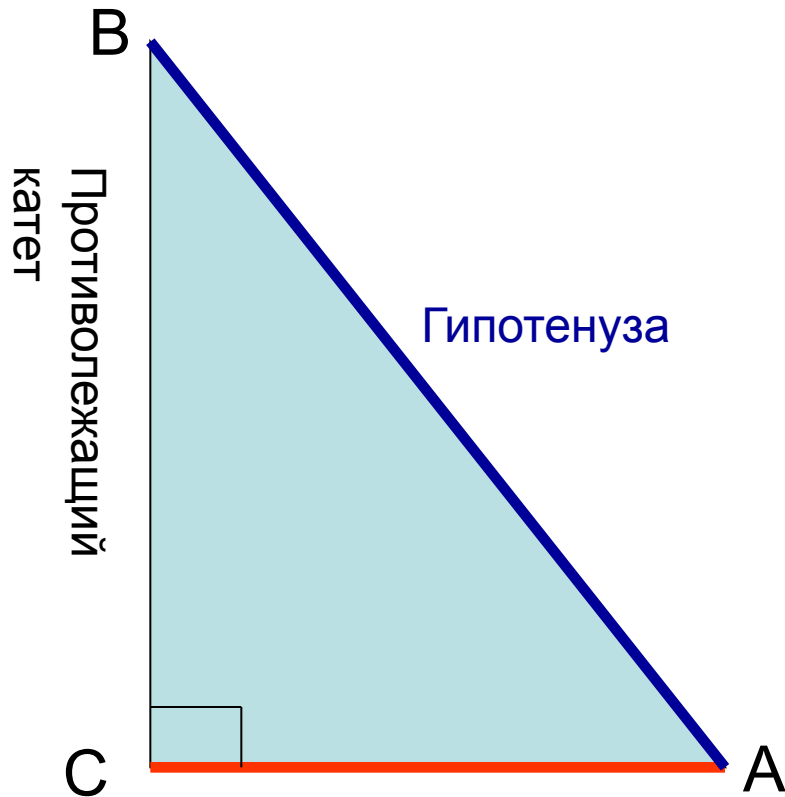
# Определим $\cos B$ .



- Повторяем предыдущий алгоритм. Нашли угол B, обвели его стороны.
- Записали дробь в числителе, которая меньше из обведенных сторон, а в знаменателе большая

$$\cos B = \frac{BC}{AB}$$

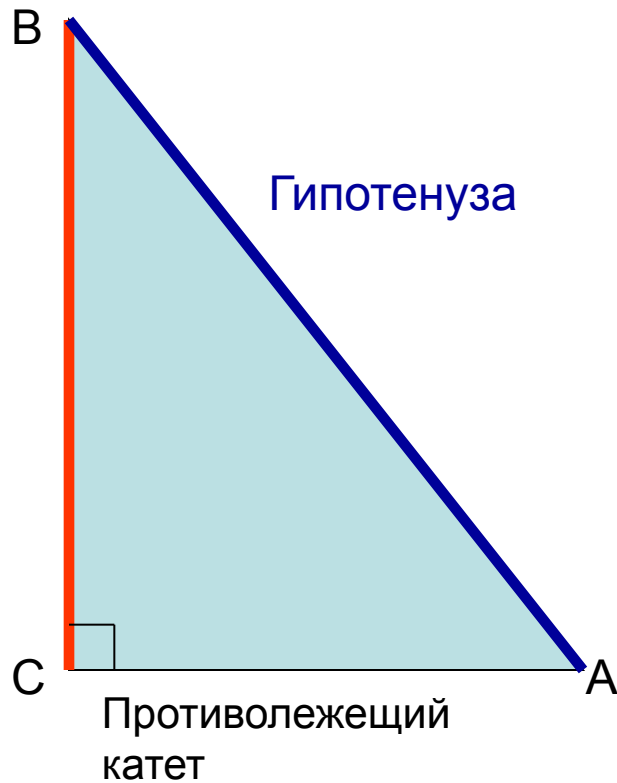
# Определение синуса



- Определим  $\sin A$ . Обведем стороны угла  $A$ .
- Синус этого угла - это дробь в числителе, которой та сторона, которую не обвели, а в знаменателе большая из обведенных.

$$\sin A = \frac{BC}{AB}$$

# Определим $\sin B$ .

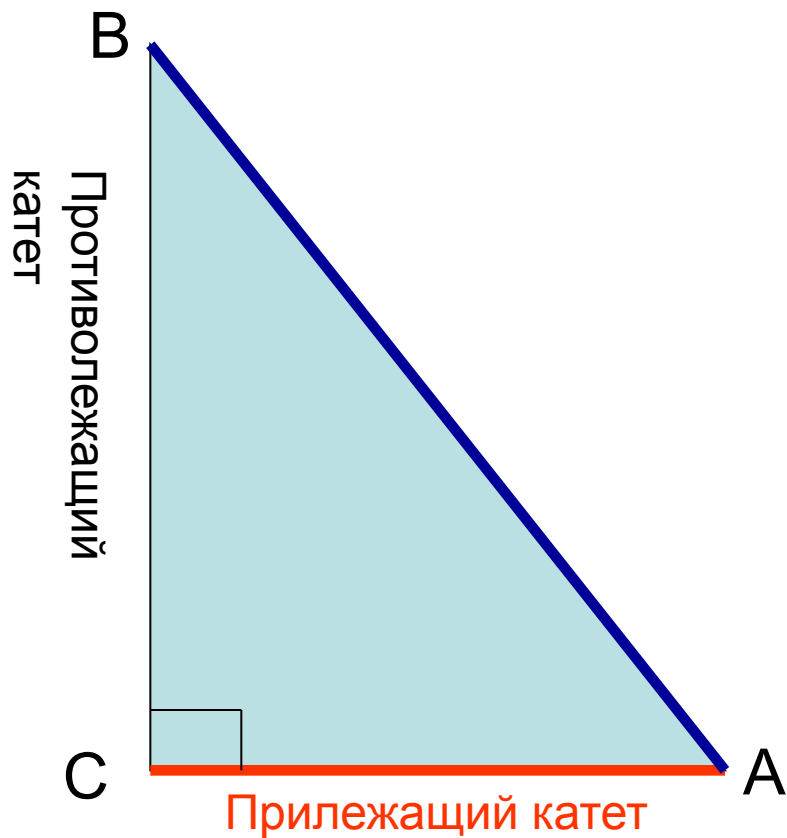


- Повторяем предыдущий алгоритм. Нашли угол B, обвели его стороны.
- Записали дробь в числителе, сторона, которую не обвели, а в знаменателе большая из обведенных.

$$\sin B = \frac{AC}{AB}$$



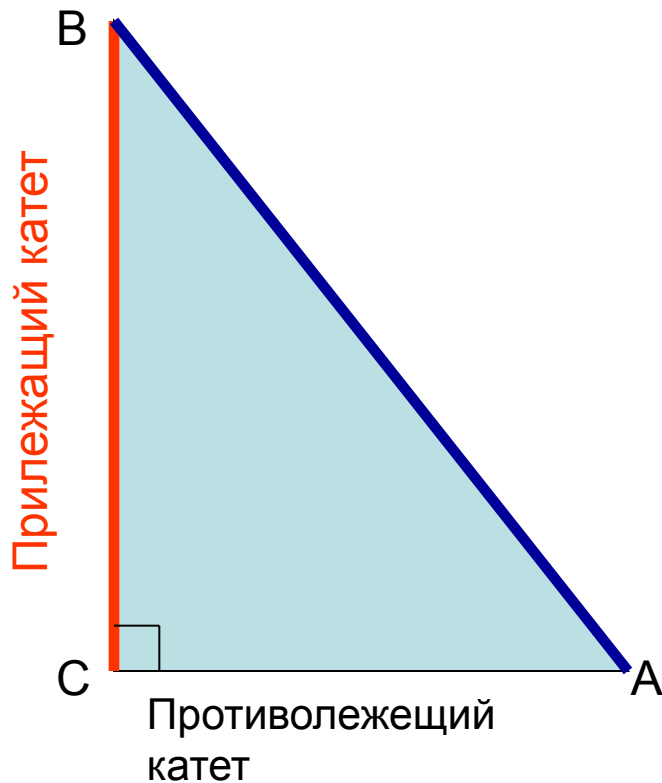
# Определение тангенса



- Определим  $\operatorname{tg} A$ . Обведем стороны угла A.
- Тангенс этого угла - это дробь в числителе, которой та сторона, которую не обвели, а в знаменателе меньшая из обведенных.

$$\operatorname{tg} A = \frac{BC}{AC}$$

# Определим $\operatorname{tg} B$ .



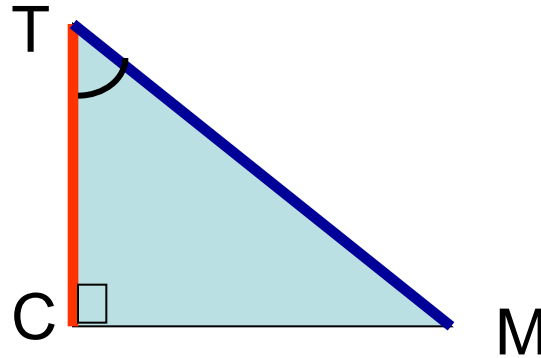
- Обведем стороны угла  $B$ .
- Тангенс этого угла - это дробь в числителе, которой та сторона, которую не обвели, а в знаменателе меньшая из обведенных

$$\operatorname{tg} B = \frac{AC}{BC}$$

# Найдите $\sin$ , $\cos$ , $\text{tg}$ выделенного угла

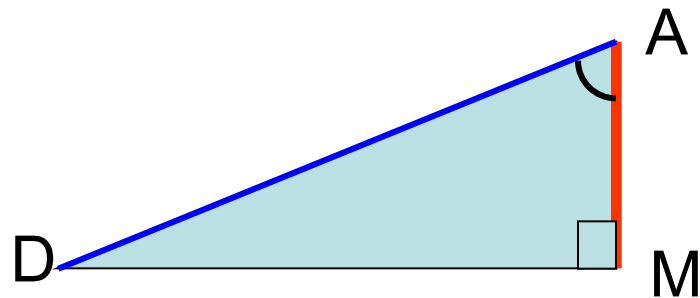
$$\cos \angle T = \frac{TC}{TM} \quad \sin \angle T = \frac{CM}{TM}$$

$$\text{tg} \angle T = \frac{CM}{TC}$$



$$\cos \angle A = \frac{AM}{AD} \quad \sin \angle A = \frac{DM}{AD}$$

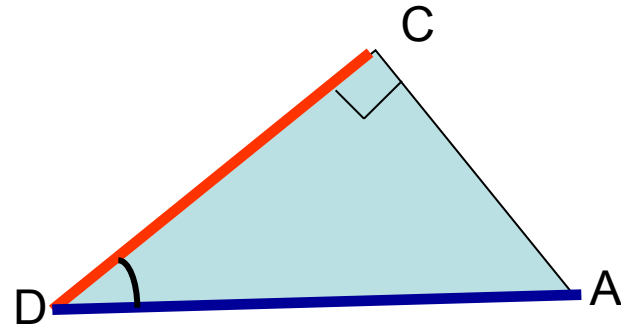
$$\text{tg} \angle A = \frac{DM}{AM}$$



# Найдите $\sin$ , $\cos$ , $\text{tg}$ выделенного угла

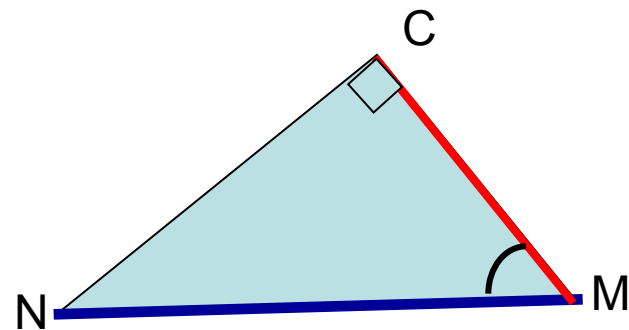
$$\cos \angle D = \frac{CD}{DA} \quad \sin \angle D = \frac{CA}{DA}$$

$$\text{tg} \angle D = \frac{CA}{CD}$$

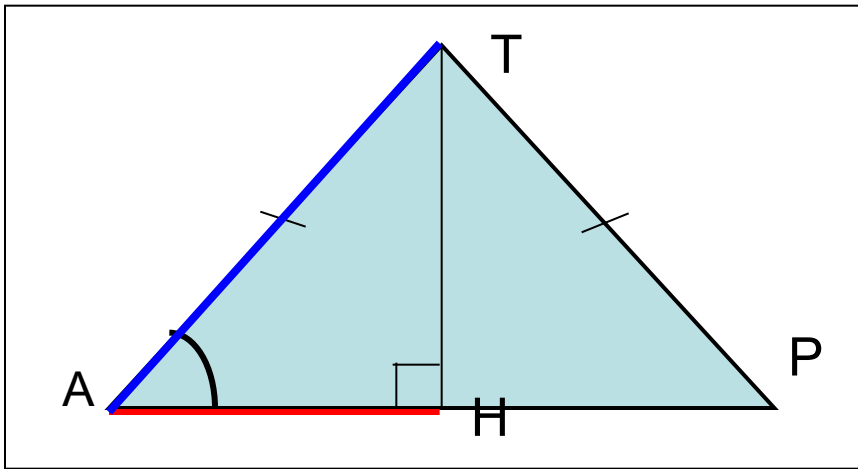


$$\cos \angle M = \frac{CM}{NM} \quad \sin \angle M = \frac{CN}{NM}$$

$$\text{tg} \angle M = \frac{CN}{CM}$$

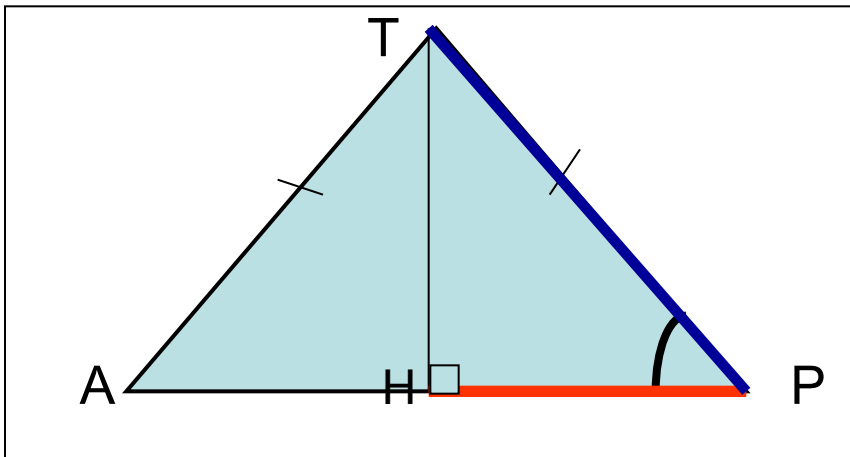


# Найдите $\sin$ , $\cos$ , $\text{tg}$ выделенного угла



$$\cos \angle A = \frac{AH}{AT} \quad \sin \angle A = \frac{TH}{AT}$$

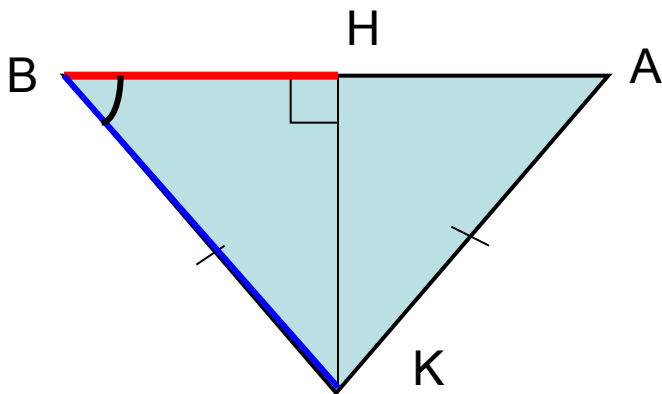
$$\text{tg} \angle A = \frac{TH}{AH}$$



$$\cos \angle P = \frac{HP}{TP} \quad \sin \angle P = \frac{TH}{TP}$$

$$\text{tg} \angle P = \frac{TH}{HP}$$

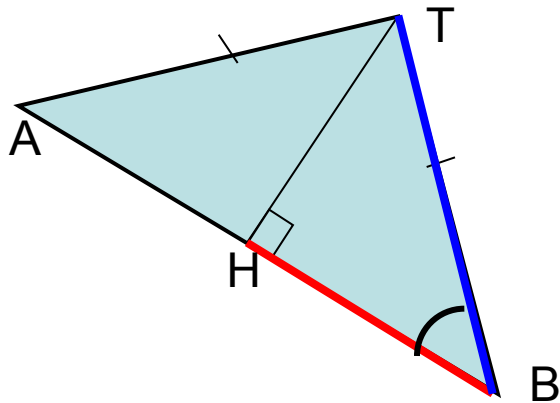
# Найдите $\sin$ , $\cos$ , $\text{tg}$ выделенного угла



$$\cos B = \text{BH}/\text{BK}$$

$$\sin B = \text{HK}/\text{BK}$$

$$\text{tg } B = \text{HK}/\text{BH}$$



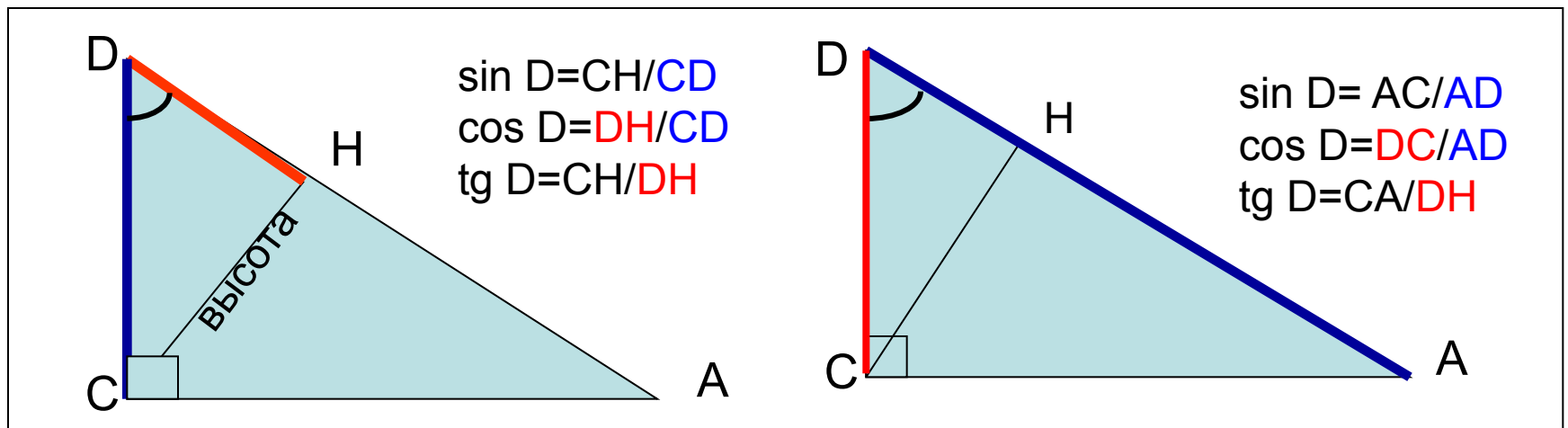
$$\cos B = \text{BH}/\text{BT}$$

$$\sin B = \text{HT}/\text{BT}$$

$$\text{tg } B = \text{HT}/\text{BH}$$

# Два прямоугольных треугольника с общим острым углом

- Пусть дан прямоугольный треугольник, в котором проведена высота к гипотенузе.
- Угол  $D$  общий для  $\triangle ADC$  и  $\triangle DCH$
- Синус, косинус и тангенс угла  $A$  можно выразить через стороны одного и через стороны другого треугольника



# Найдите sin, cos, tg выделенного угла

$$\cos R = RC/BR$$

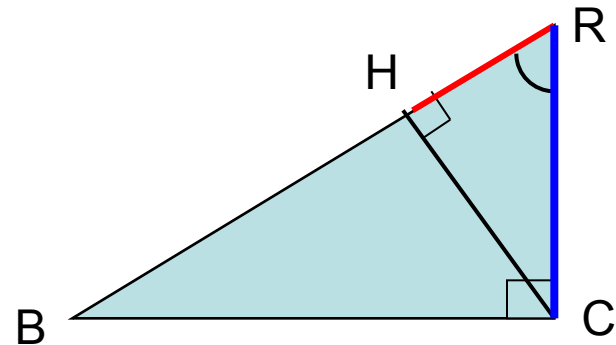
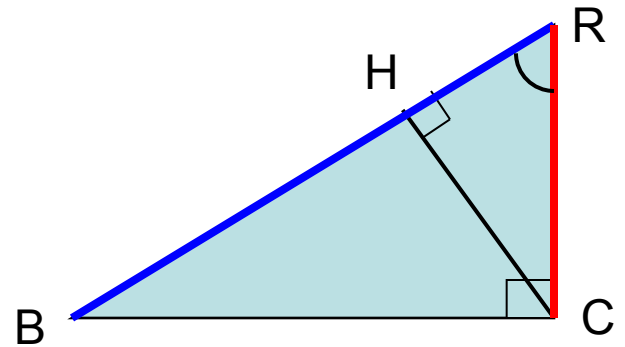
$$\sin R = BC/BR$$

$$\text{tg } R = BC/RC$$

$$\cos R = RH/CR$$

$$\sin R = HC/CR$$

$$\text{tg } R = HC/RH$$





# Часть 3

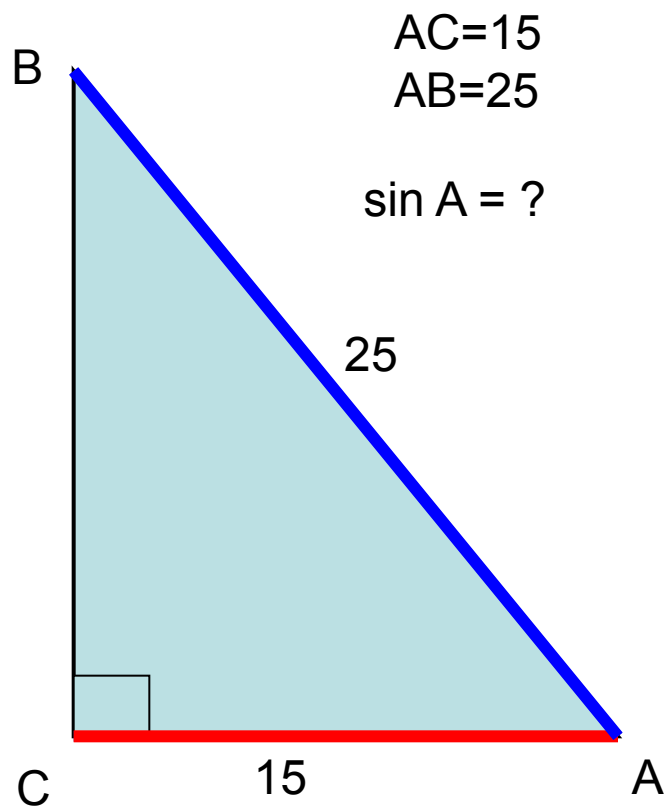
**I и II тип задач**

# I тип: найти $\sin$ ( $\cos$ , $\text{tg}$ ) по двум данным сторонам

Как решать:

- Выразить  $\sin$  ( $\cos$ ,  $\text{tg}$ ) через стороны треугольника по определению
- Подставить те стороны, которые даны в задаче
- При необходимости найти недостающую сторону по теореме Пифагора

# Пример



- Выразим  $\sin A$  через стороны треугольника

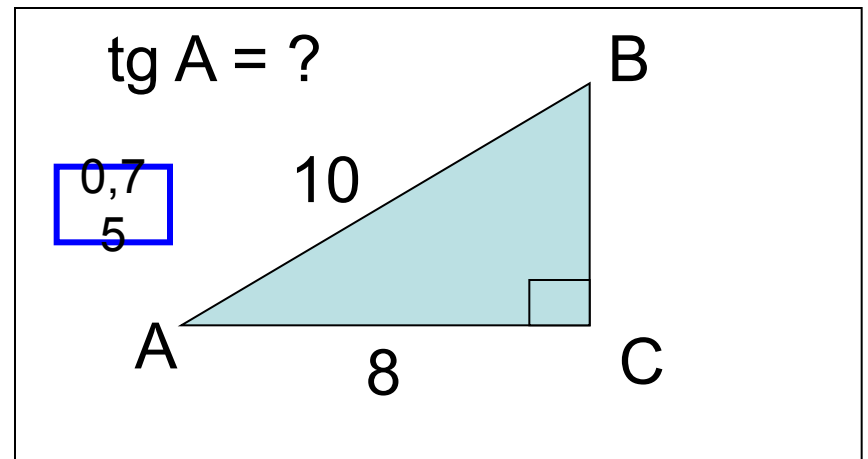
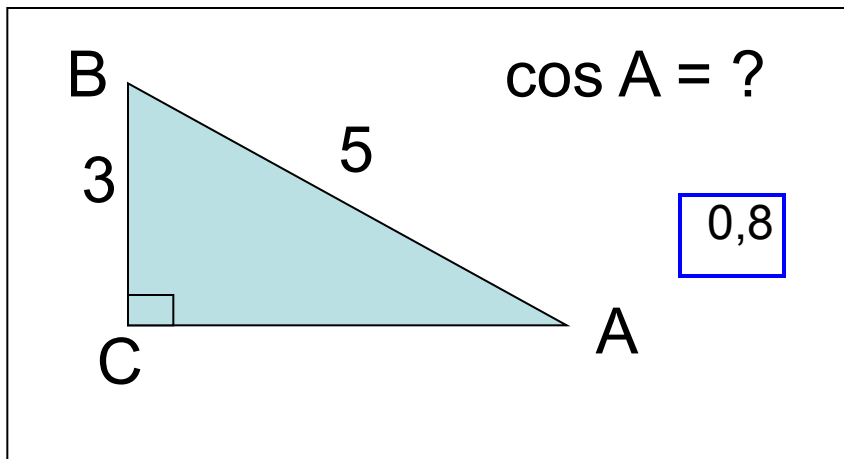
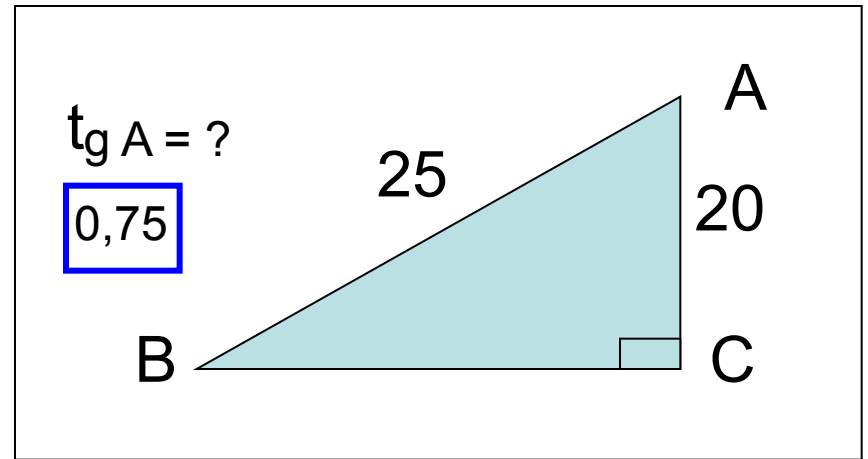
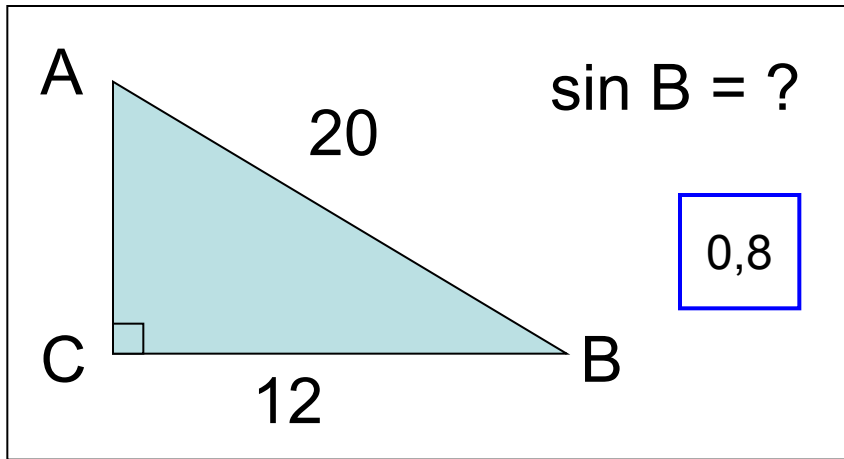
$$\sin A = BC/AB$$

- $AB=25$ , надо найти  $BC$ ,
- По теореме Пифагора.

$$BC = \sqrt{625 - 225} = \sqrt{400} = 20$$

- $\sin A = 20/25 = 4/5 = 0,8$

# Упражнения

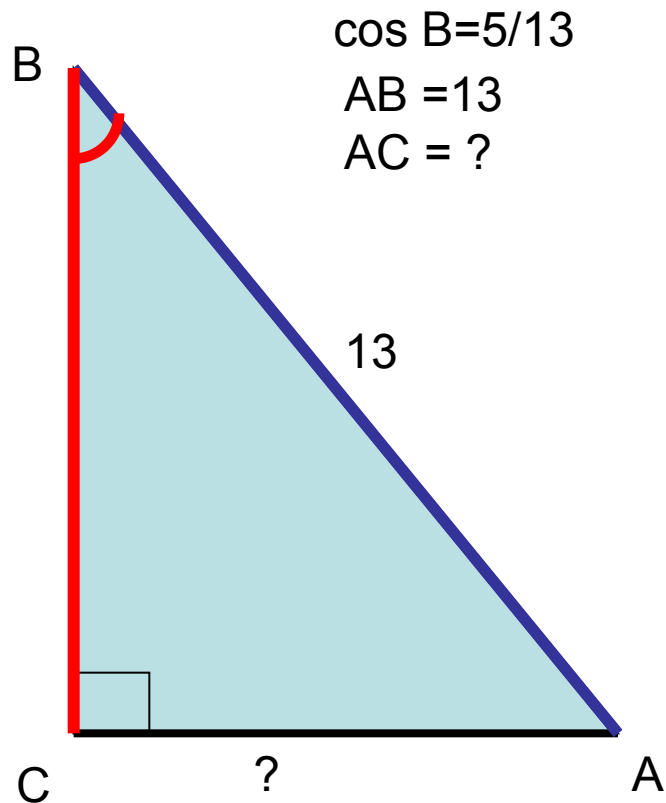


## II тип: найти сторону треугольника по данному $\sin$ ( $\cos$ , $\text{tg}$ ) и стороне

Как решать:

- Выразить  $\sin$  ( $\cos$ ,  $\text{tg}$ ) через стороны треугольника по определению
- Подставить ту сторону, которая дана
- Приравнять к данному значению  $\sin$  ( $\cos$ ,  $\text{tg}$ )
- Решить пропорцию.
- При необходимости найти недостающую сторону по теореме Пифагора

# Пример



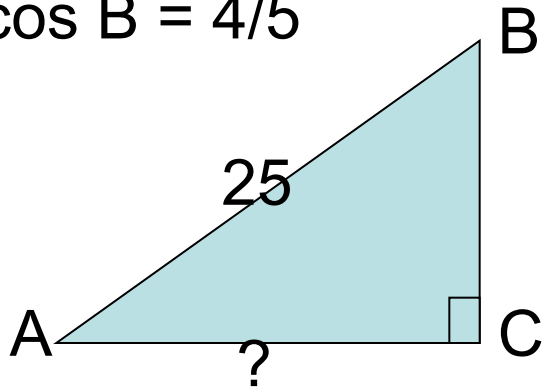
- Выразим  $\cos B$  через стороны треугольника  
 $\cos B = CB/AB$
- $BC/13 = 5/13$ ,  
значит  $BC = 5$
- надо найти  $AC$ ,  
по теореме Пифагора

$$BC = \sqrt{169 - 25} = \sqrt{144}$$

$$BC = 12$$

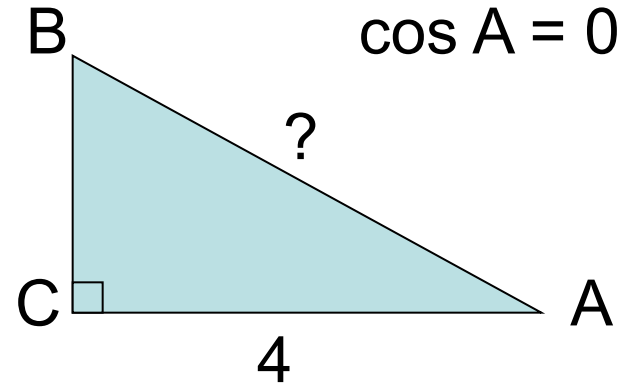
# Упражнения

$$\cos B = 4/5$$



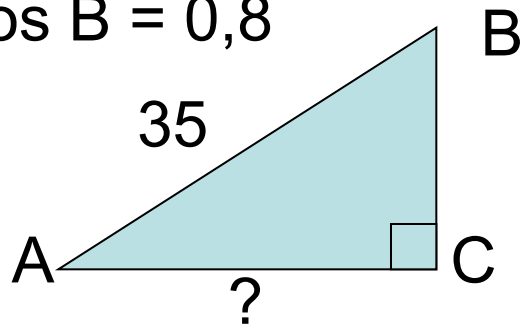
15

$$\cos A = 0,5$$



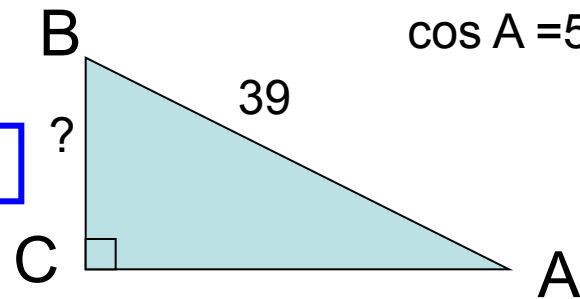
8

$$\cos B = 0,8$$



2  
1

$$\cos A = 5/13$$



3  
6

# Часть 4

## **Основное тригонометрическое тождество**



$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$$

- Эта формула позволяет по данному значению синуса острого угла прямоугольного треугольника найти значение косинуса и наоборот
- $\sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A}$
- $\cos A = \sqrt{1 - \sin^2 A}$

# Применение основного тригонометрического тождества

$$\sin A = 3/5$$

$$\cos A = ?$$

$$\cos A = \sqrt{1 - (3/5)^2}$$

$$\cos A = \sqrt{1 - 9/25}$$

$$\cos A = \sqrt{25/25 - 9/25}$$

$$\cos A = \sqrt{16/25}$$

$$\cos A = 4/5$$

$$\cos A = \sqrt{13/7}$$

$$\sin A = ?$$

$$\sin A = \sqrt{1 - (\sqrt{13/7})^2}$$

$$\sin A = \sqrt{1 - 13/49}$$

$$\sin A = \sqrt{49/49 - 13/49}$$

$$\sin A = \sqrt{36/49}$$

$$\sin A = 6/7$$

# Упражнения

$$\sin A = 0,8$$
$$\cos A = ?$$

$$0,6$$

$$\cos A = 0,6$$
$$\sin A = ?$$

$$0,8$$

$$\cos A = \sqrt{7}/10$$
$$\sin A = ?$$

$$\sqrt{93}/10$$

$$\sin A = 12/13$$
$$\cos A = ?$$

$$5/13$$

$$\sin A = 3/\sqrt{34}$$
$$\cos A = ?$$

$$5/\sqrt{34}$$

$$\cos A = \sqrt{91}/10$$
$$\sin A = ?$$

$$0,3$$

$$\sin A = 5/\sqrt{41}$$
$$\cos A = ?$$

$$4/\sqrt{41}$$

$$\cos A = 5/13$$
$$\sin A = ?$$

$$12/13$$

# Часть 5

III тип задач

# III тип: найти сторону треугольника по данному $\sin$ ( $\cos$ ) и стороне

Как решать:

- Выразить  $\sin$  ( $\cos$ ) через стороны треугольника
- Подставить ту сторону, которая дана, но **такой стороны нет** (в этом отличие от второго типа)
- По данному значению  $\sin$  ( $\cos$ ) найти  $\cos$  ( $\sin$ )
- Выразить найденный  $\cos$  ( $\sin$ ) через стороны
- Подставить ту сторону, которая дана в условии
- Приравнять к найденному значению
- Решить пропорцию.
- При необходимости найти недостающую сторону по теореме Пифагора

# Пример

- Выразить  $\sin$  через стороны треугольника
- Подставить ту сторону, которая дана, но **такой стороны нет**
- По данному значению  $\sin A$  найти  $\cos A$
- Выразить найденный  $\cos$  через стороны
- Подставить ту сторону, которая дана в условии
- Приравнять к найденному значению  $\cos$
- Решить пропорцию:

$$\sin A = BC/AB$$

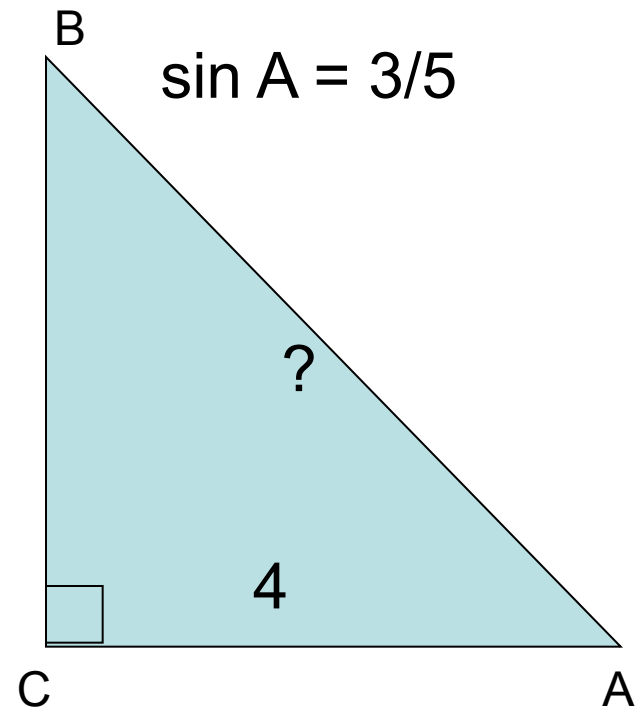
$$\cos A = \sqrt{1 - (3/5)^2} = 4/5$$

$$\cos A = AC/AB$$

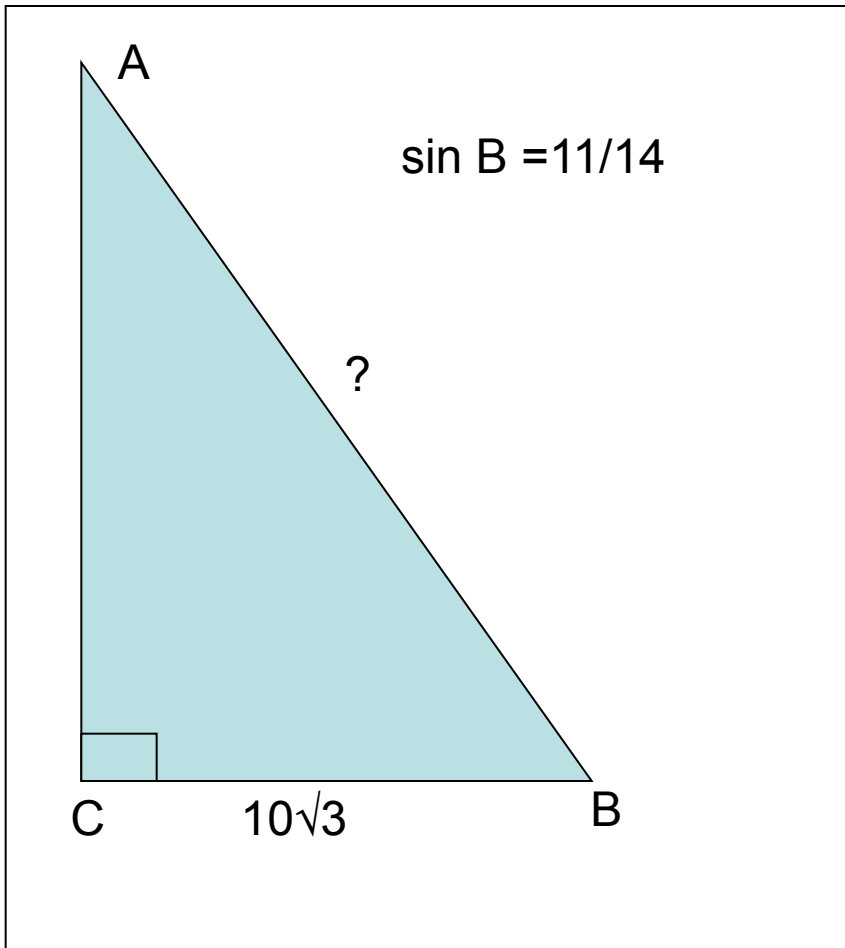
$$\cos A = 4/AB$$

$$4/5 = 4/AB$$

$$AB = 5$$



# Упражнение

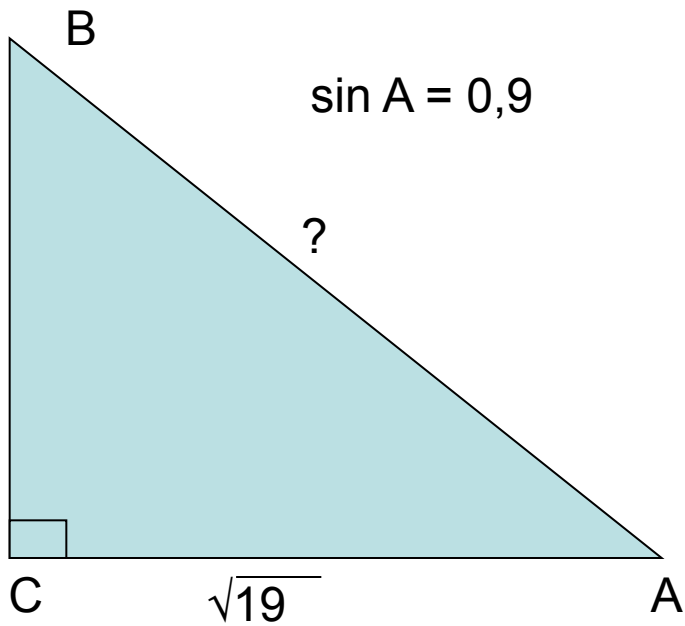


- $\sin B = AC/AB$
- $\cos B = \sqrt{1 - (11/14)^2}$   
 $\cos B = \sqrt{1 - 121/196}$   
 $\cos B = \sqrt{75/196} = 5\sqrt{3}/14$
- $\cos B = CB/AB$   
 $\cos B = 10\sqrt{3} / AB$

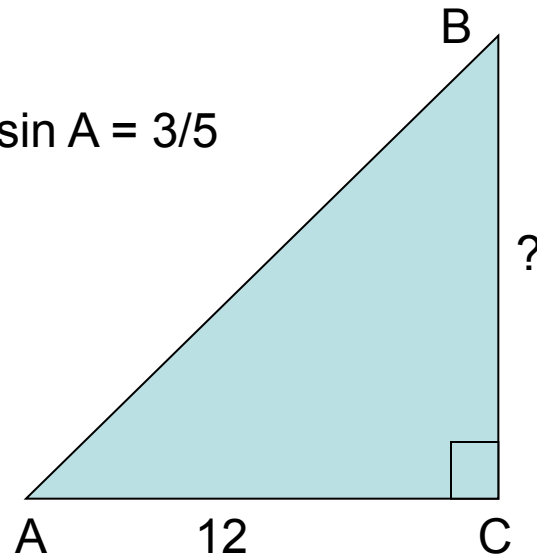
$$\frac{10\sqrt{3}}{AB} = \frac{5\sqrt{3}}{14}$$

- $AB = 28$

# Проверь себя



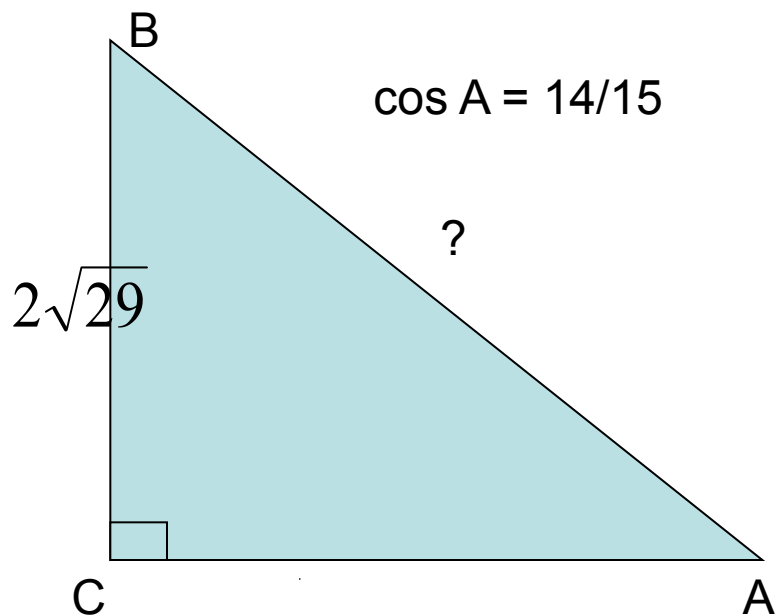
Ответ:  $AB = 10$



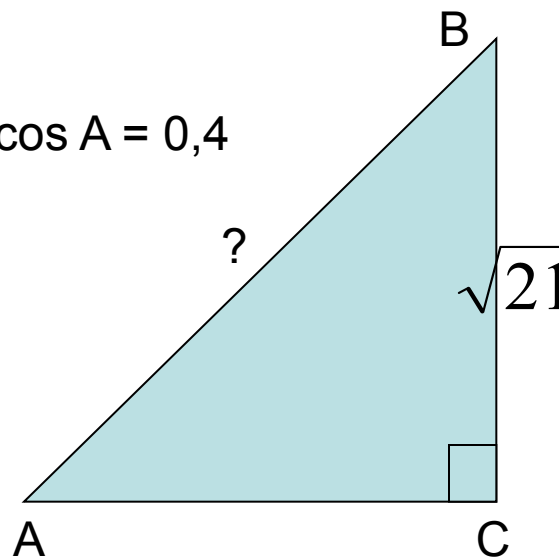
Ответ:  $BC = 9$



# Проверь себя



Ответ:  $AB = 30$



Ответ:  $AB = 5$

# Часть 6

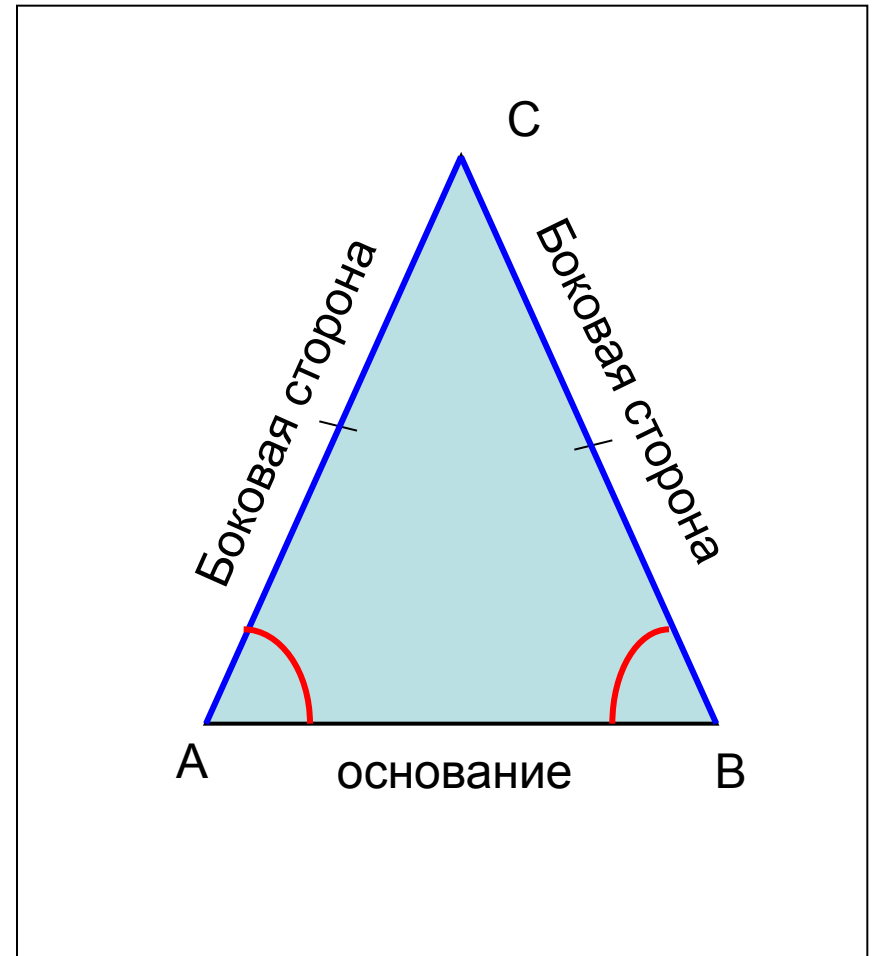
Свойства равнобедренного  
треугольника

# Равнобедренный треугольник

- Равнобедренный треугольник - это треугольник, у которого две стороны равны.
- Эти стороны называются боковыми. Третья сторона называется основанием.

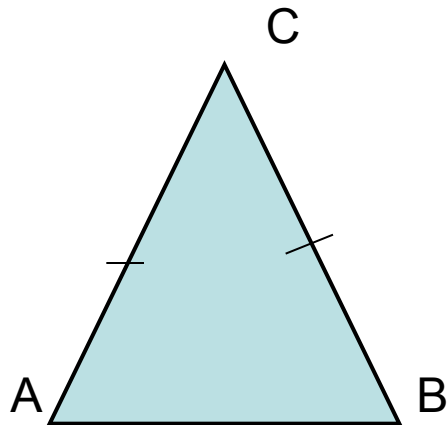
В равнобедренном треугольнике

- *Углы при основании равны.*



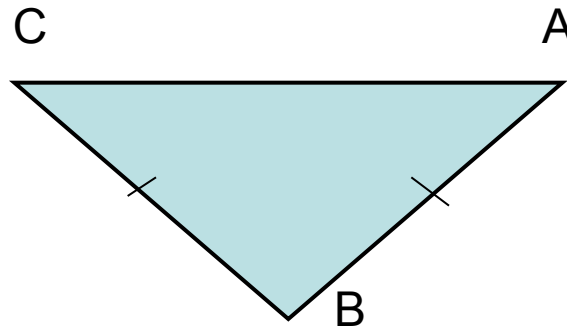
# Упражнения

- Укажите в равнобедренных треугольниках основание и равные углы
- Важно помнить: основание не обязательно располагается горизонтально.



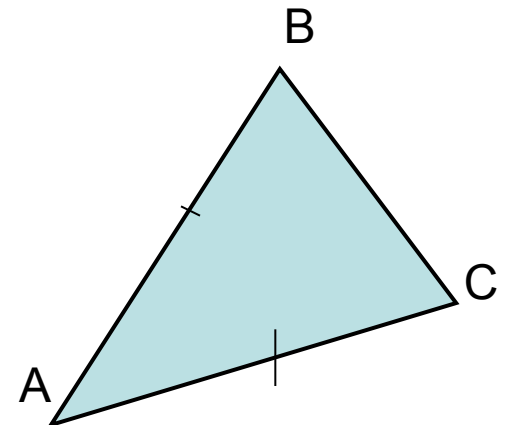
AB – основание

$$\angle A = \angle B$$



CA - основание

$$\angle A = \angle C$$

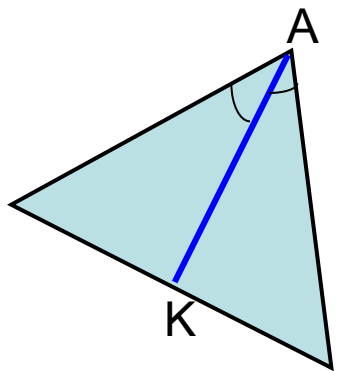


BC - основание

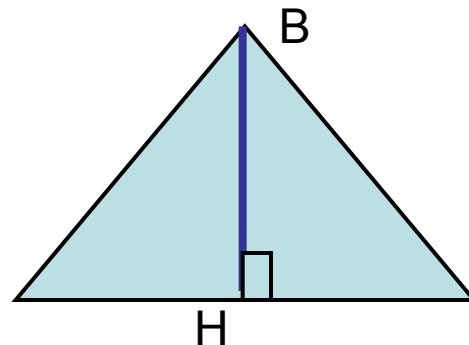
$$\angle B = \angle C$$

# Медиана, высота и биссектриса треугольника

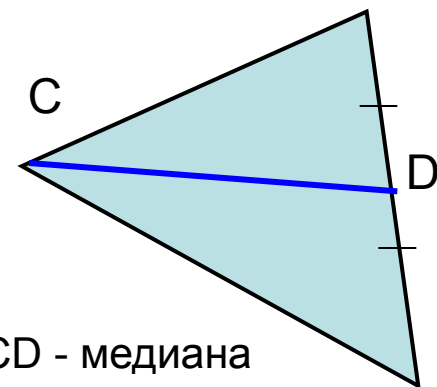
- Высота треугольника – это отрезок, который соединяет вершину треугольника и точку противоположной стороны и является перпендикуляром к ней.
- Медиана треугольника – это отрезок, который соединяет вершину треугольника и середину противоположной стороны.
- Биссектриса треугольника – это отрезок, который соединяет вершину треугольника и точку противоположной стороны и лежит на биссектрисе угла, т. е. на луче который делит данный угол пополам.



AK - биссектриса



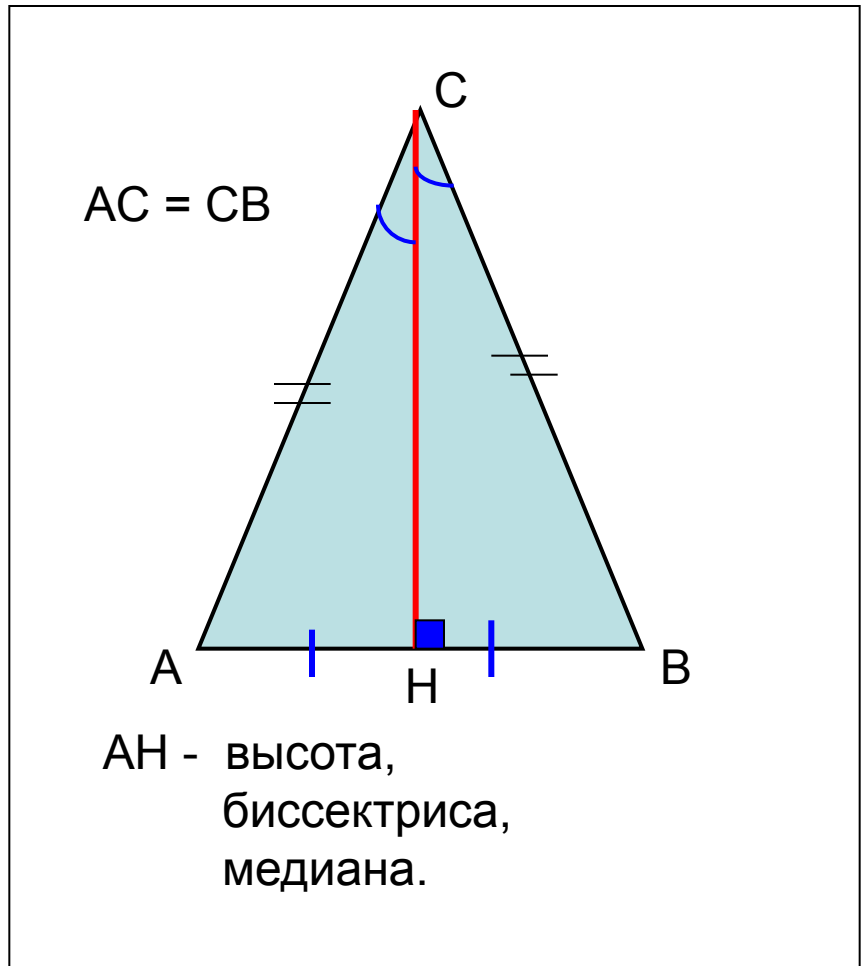
BH - высота



CD - медиана

# Высота, проведенная к основанию в равнобедренном треугольнике

- *Высота, проведенная к основанию, является медианой и биссектрисой.*
- *Медиана, проведенная к основанию, является высотой и биссектрисой*
- *Биссектриса, проведенная к основанию, является высотой и медианой*

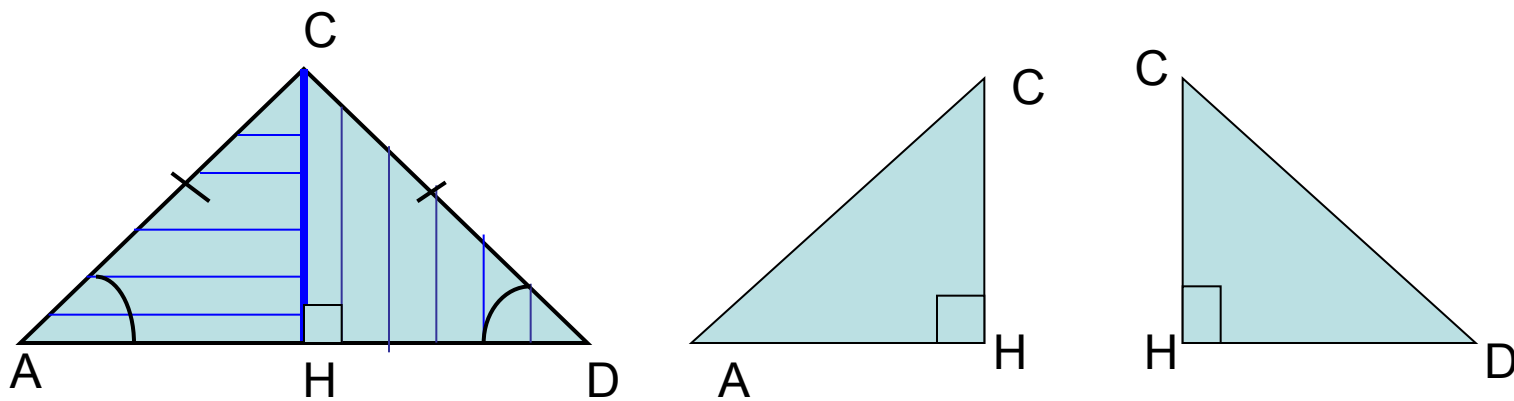


# Часть 7

Равнобедренный треугольник, в котором проведена высота

# Равнобедренный треугольник, в котором проведена высота к основанию

- Высота, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, разбивает его на два равных треугольника.
- При решении задач вместо данного равнобедренного треугольника можно рассматривать его половину – прямоугольный треугольник.
- Фактически решение задачи сводится к решению прямоугольного треугольника (смотри I, II, III тип задач)





# Пример. Задача, сводимая к задаче I типа

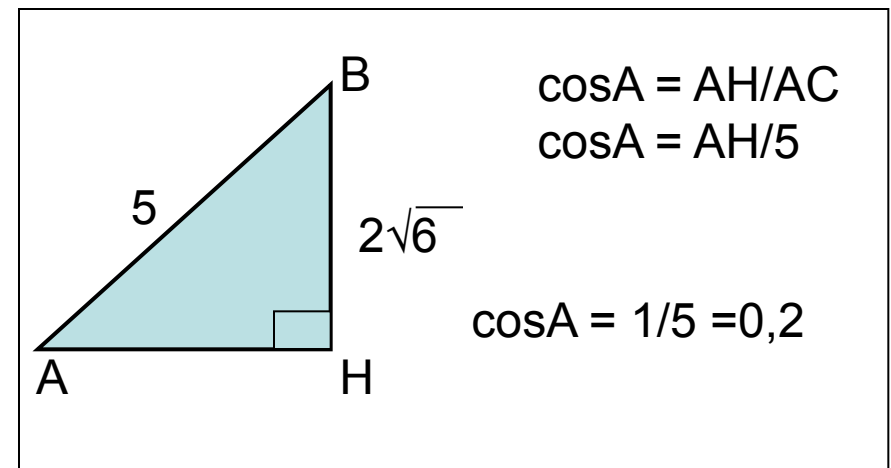
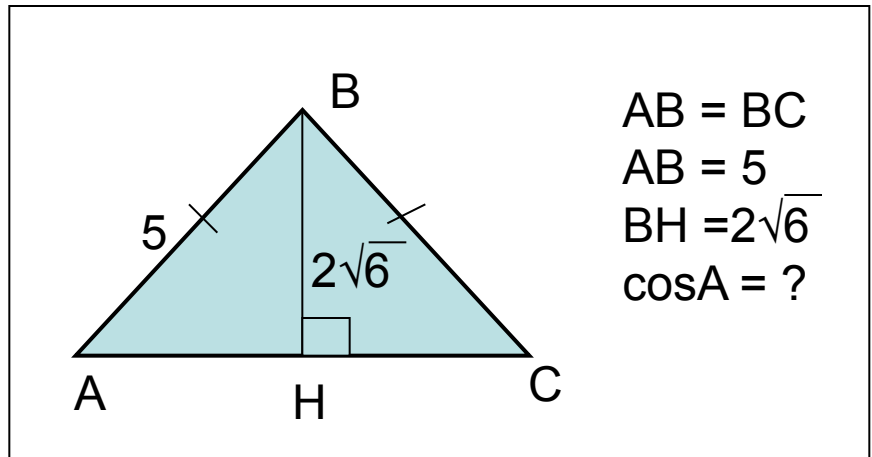
- Рассмотрим  $\triangle BAN$ . Это прямоугольный треугольник, в котором даны две стороны и надо найти косинус угла. Это задача I типа.

- Выразим косинус угла через стороны. Подставим данные значения.

Очевидно, надо найти  $AN$ .

- По теореме Пифагора найдем:

$$AN = \sqrt{5^2 - (2\sqrt{6})^2} = \sqrt{25 - 24}$$
$$AN = 1$$



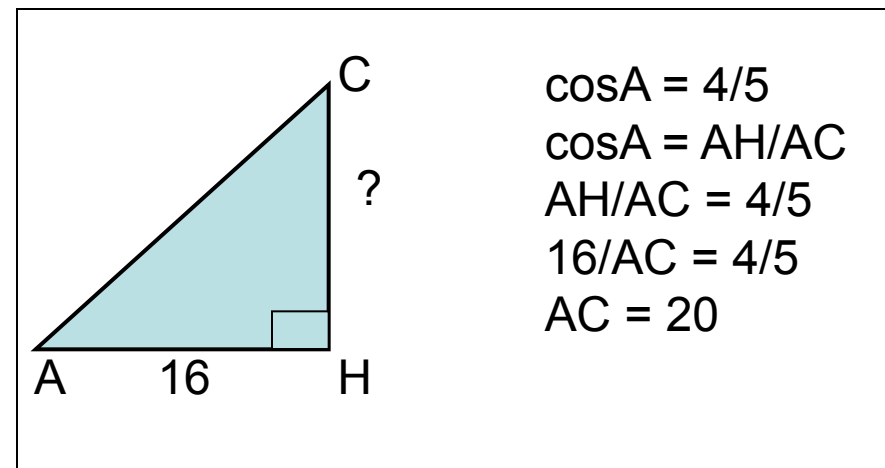
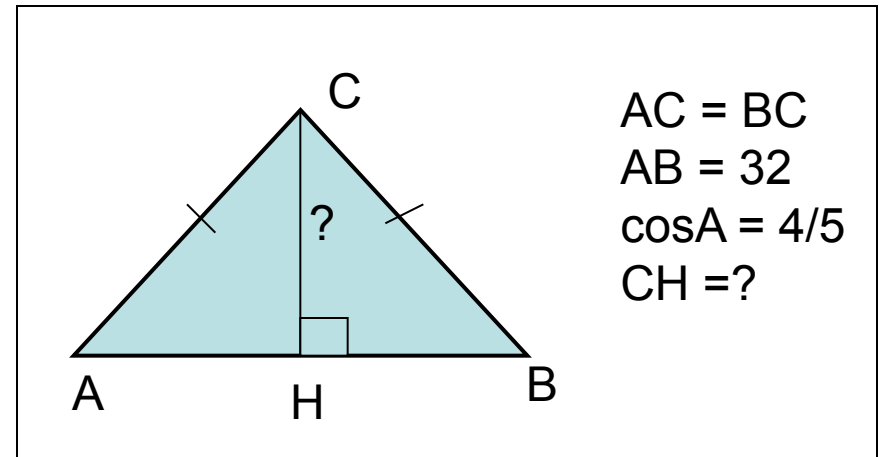
# Пример. Задача, сводимая к задаче II типа

- $АН = НВ = 16$   $СН$  – высота, значит и медиана.
- Рассмотрим  $\triangle САН$ . Это прямоугольный треугольник, в котором дана сторона и косинус угла надо найти сторону. Это задача II типа.

- Найдем  $AC$
- По теореме Пифагора найдем  $СН$ :

$$CH = \sqrt{20^2 - 16^2} = \sqrt{400 - 256}$$

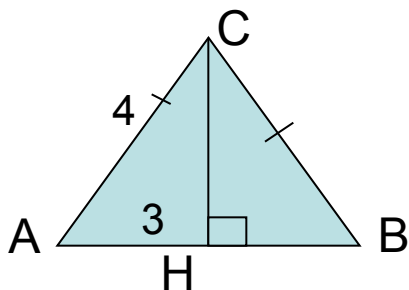
$$CH = \sqrt{144} = 12$$



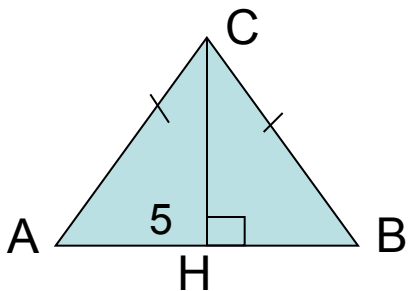
# Решить задачи

- В треугольнике ABC  
 $AC=BC=4$   $AB=6$   
Найдите  $\cos A$ .
- В треугольнике ABC  
 $AC=BC=\sqrt{61}$   $AB=10$   
Найдите  $\operatorname{tg} A$ .
- В треугольнике ABC  
 $AC=BC=15$   $AB=18$   
Найдите  $\sin A$ .
- В треугольнике ABC  
 $AC=BC$ ,  $AB=24$ ,  $\cos A = \frac{4\sqrt{41}}{41}$   
Найдите высоту  $CH$
- В треугольнике ABC  
 $AC=BC=8$ ,  $\sin B = \frac{\sqrt{7}}{4}$   
Найдите  $AB$
- В треугольнике ABC  
 $AC=BC$ ,  $AB=2$ ,  $\sin A = \frac{\sqrt{15}}{4}$   
Найдите  $AC$ .

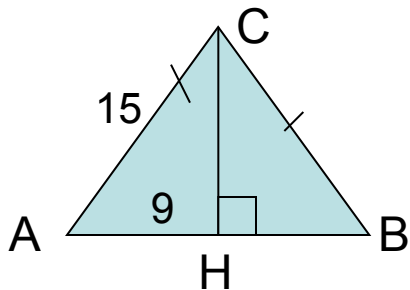
# Проверь себя



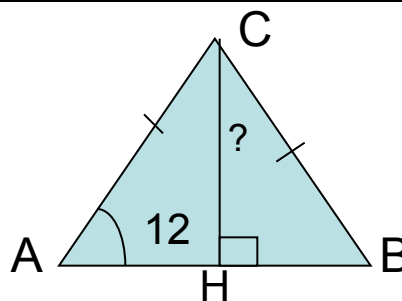
$$\cos A = \frac{3}{4} = 0,75$$



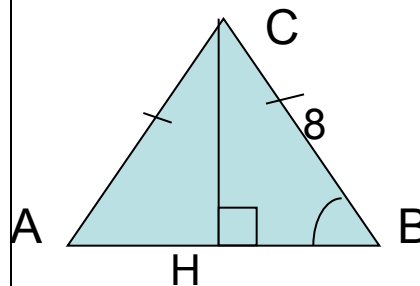
$$\begin{aligned} CH &= 6 \\ \operatorname{tg} A &= \frac{6}{5} = 1,2 \end{aligned}$$



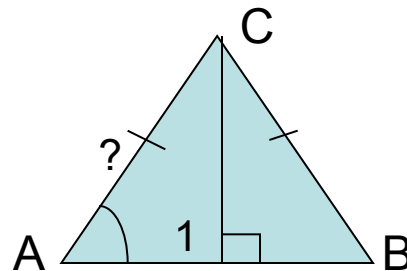
$$\begin{aligned} CH &= 12 \\ \sin A &= \frac{12}{15} = 0,75 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} AC &= 3\sqrt{41} \\ CH &= 15 \end{aligned}$$



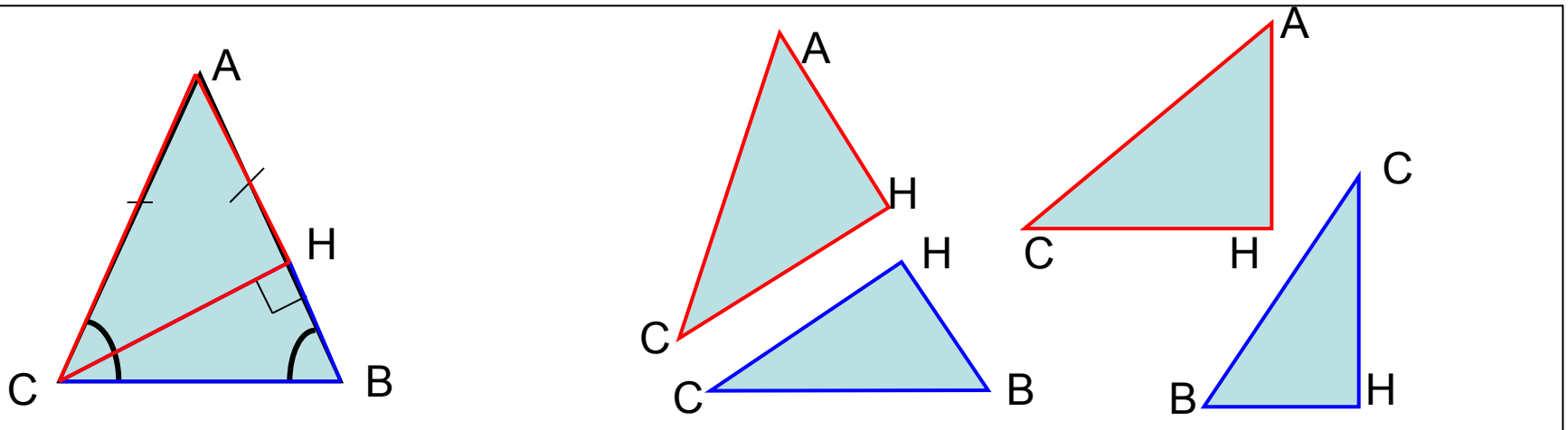
$$\begin{aligned} CH &= 2\sqrt{7} \\ HB &= 6 \\ AB &= 12 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \cos A &= \frac{1}{4} \\ AC &= 4 \end{aligned}$$

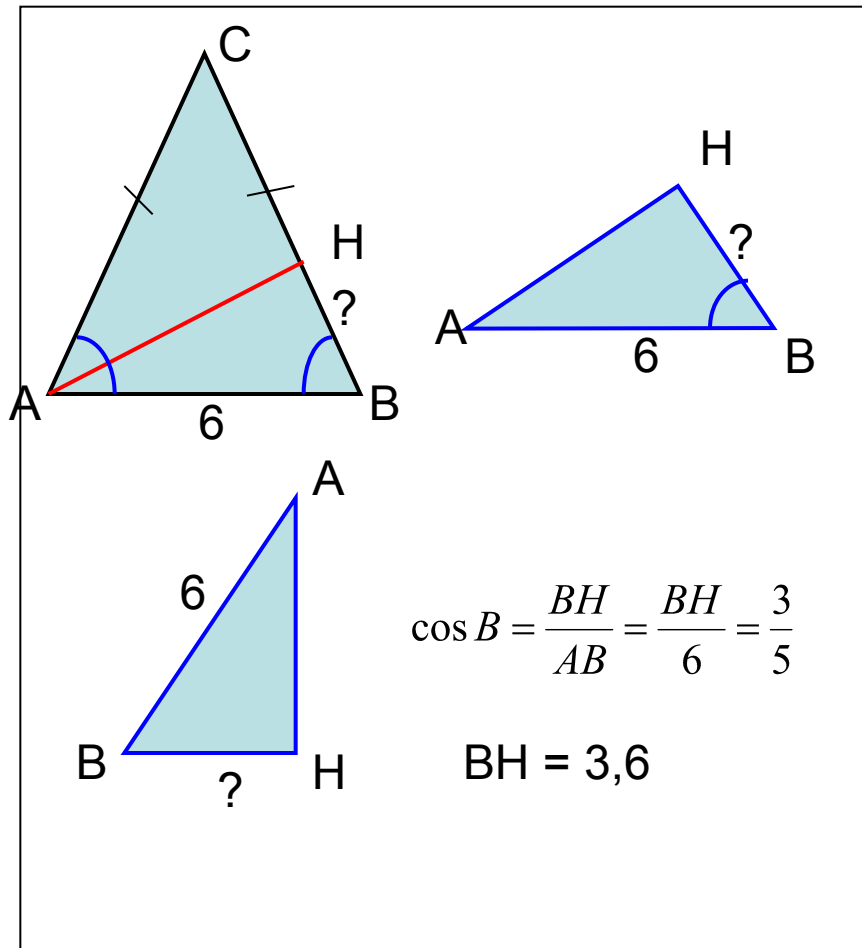
# Равнобедренный треугольник, в котором высота проведена к боковой стороне

- Высота, проведенная к боковой стороне треугольник, в общем случае, **не является** медианой и биссектрисой.
- Но! Эта высота разбивает данный треугольник на два прямоугольных.
- Каждый из получившихся прямоугольных треугольников можно рассматривать отдельно. (I, II, III тип задач)
- Важно помнить, что в равнобедренном треугольнике **углы при основании равны**, Поэтому вместо синуса одного из углов при основании можно рассматривать синус другого угла при основании. Это замечание верно для  $\cos$ , и  $\operatorname{tg}$ .



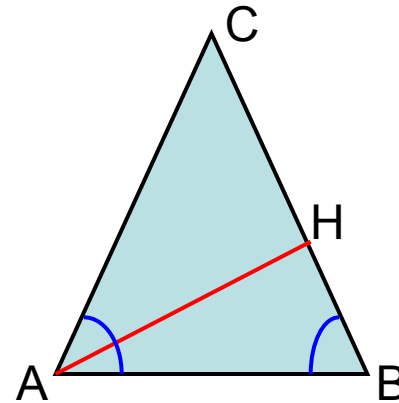
# Пример

- В треугольнике  $ABC$   $AC=BC$ ,  $AB=6$   $\cos A=3/5$ ,  $AH$  –высота  
Найдите  $BH$ .
- Очевидно, что  $\angle CAB = \angle B$   
Значит  $\cos A = \cos B = 3/5$
- Данная задача сводится к задаче II типа: найти сторону прямоугольного треугольника по известному косинусу и стороне



# Упражнения

- В треугольнике  $ABC$   $AC=BC$ ,  $AB=20$ , высота  $AH=5$ .  
Найдите  $\sin A$
- В треугольнике  $ABC$   $AC=BC$ ,  $AB=25$ , высота  $AH=15$ .  
Найдите  $\cos A$
- В треугольнике  $ABC$   $AB=BC$ ,  $AC=16$ , высота  $CH=4$ .  
Найдите синус угла  $ACB$

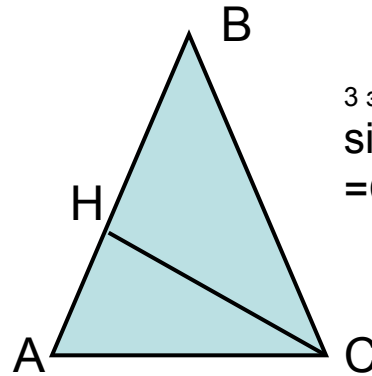


1 задача

$$\sin A = \sin B = AH/AB$$
$$\sin A = 5/20 = 0,25$$

2 задача

$$\cos A = \cos B = HB/AB$$
$$HB = 20 \text{ (т.Пифагора)}$$
$$\cos A = 20/25 = 0,8$$

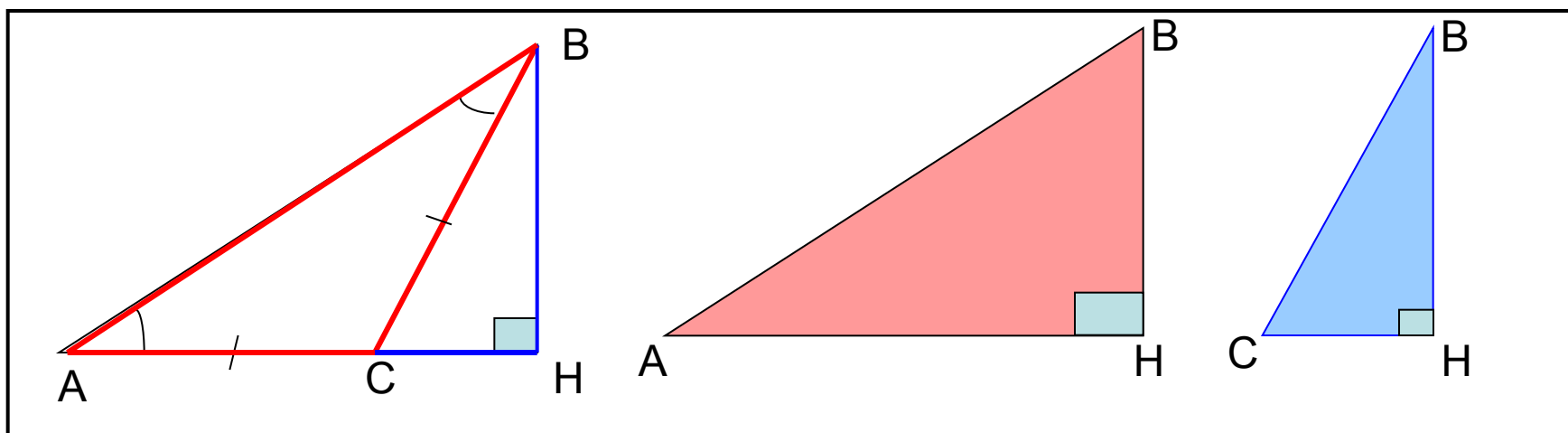


3 задача

$$\sin ACB = \sin A =$$
$$= CH/AC = 4/16 = 0,25$$

# Тупоугольный равнобедренный треугольник, в котором высота проведена к боковой стороне

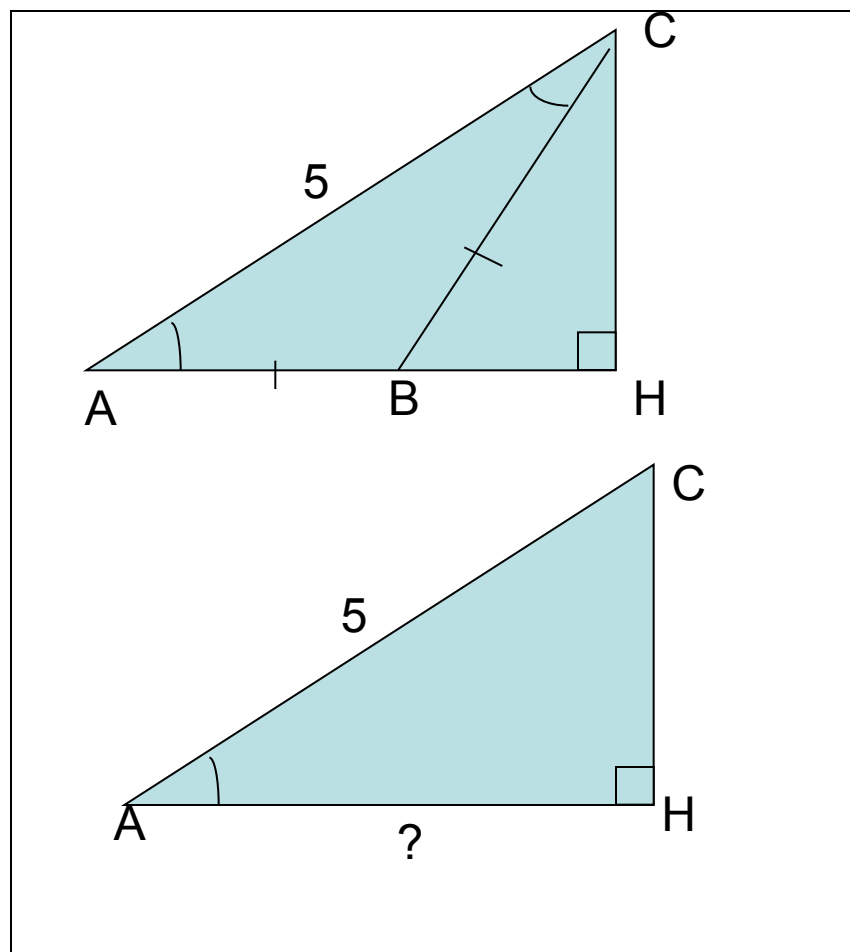
- Сумма углов треугольника  $180^\circ$ . Поэтому в равнобедренном треугольнике тупым углом может быть только угол, образованный боковыми сторонами.
- Высота, опущенная из вершины основания образует прямой угол с **продолжением боковой стороны**. Она лежит вне треугольника
- На чертеже два прямоугольных треугольника. Прямой угол у них общий. Один треугольник лежит внутри другого. Эти треугольники можно рассматривать отдельно (I, II, III тип задач)





# Пример

- В тупоугольном треугольнике  $ABC$   $AB = BC$ ,  $AC=5$ ,  
 $\sin C=0,6$   $CH$  – высота.  
Найдите  $AH$ .
- Угол  $ACB$  равен углу  $A$ ,  
значит  $\sin ACB = \sin A$
- Задача сводится к решению  
прямоугольного  $AЧH$  (II тип)
- $\sin A = CH/AC$   
 $CH/5=0,6=3/5$   $CH=3$   
по теореме Пифагора  $AH=4$



# Упражнения

В тупоугольном  
треугольнике  $ABC$   
 $AB=BC$ ,  $AC=25$ ,  
 $CH$  - высота,  $AH = 24$   
Найдите синус угла  $ACB$

0,28

В тупоугольном  
треугольнике  $ABC$   
 $AB=BC$ ,  $AC=2$ ,  
 $CH$  - высота,  $AH = \sqrt{3}$   
Найдите синус угла  $ACB$

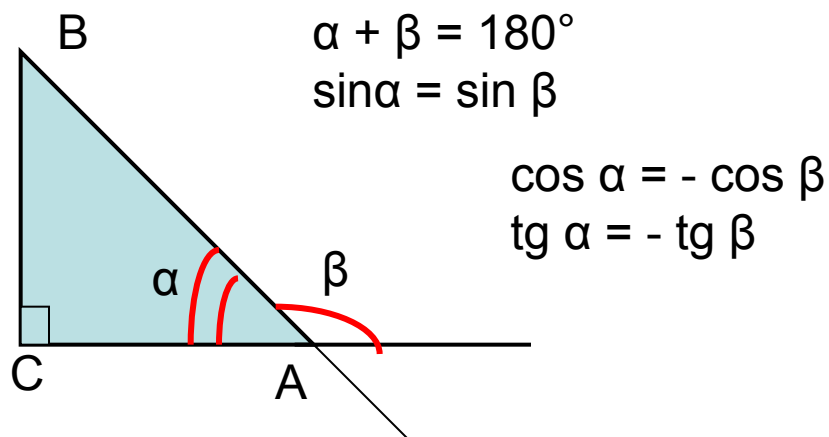
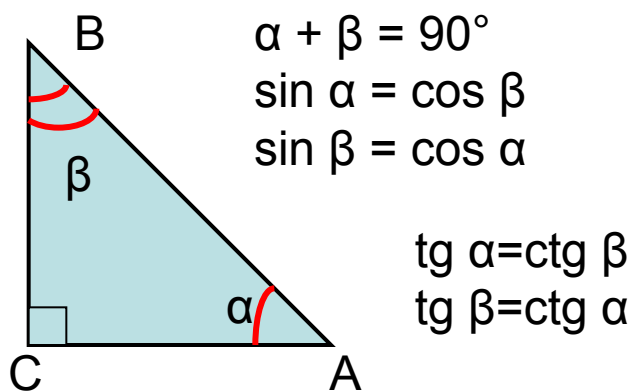
0,5

# Часть 8

Применение формул  
приведения при решении  
прямоугольного треугольника

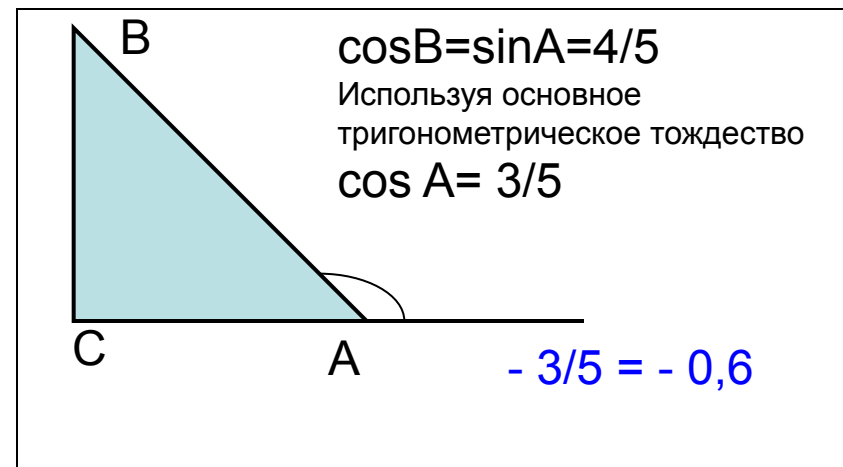
# Использование формул приведения при решении прямоугольного треугольника

- Сумма острых углов прямоугольного треугольника  $90^\circ$ . Значит, синус одного равен косинусу другого и тангенс одного равен котангенсу другого
- Внешним углом треугольника называется угол смежный с одним из внутренних углов. При каждой вершине образуется два внешних угла
- Сумма смежных углов равна  $180^\circ$ . Значит, синус внутреннего угла и внешнего угла равны, а косинусы и тангенсы отличаются знаком



# Пример использование формул приведения

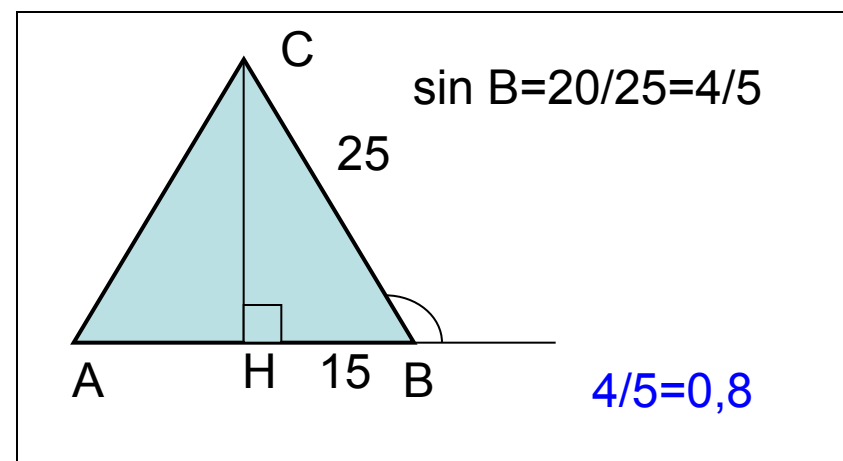
- В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\cos B = 4/5$ . Найдите косинус внешнего угла при вершине A



- В треугольнике ABC  $AC=BC=25$ ,  $AB=30$ . Найдите синус внешнего угла при вершине B

•

- Проведем высоту CH.  $HB=15$   
По теореме Пифагора  $CH=20$



# Упражнения

- В  $\triangle ABC$  угол  $C=90^\circ$ ,  
 $\cos B=0,8$ . Найти  $\sin A$

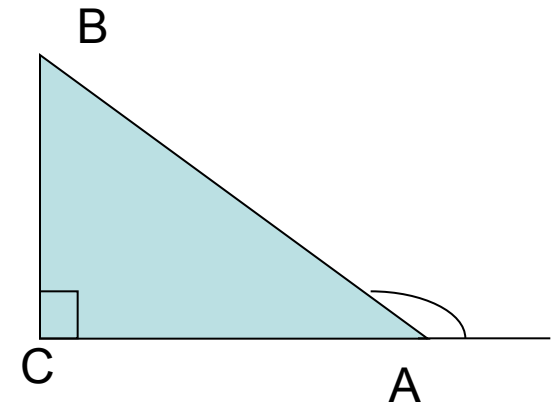
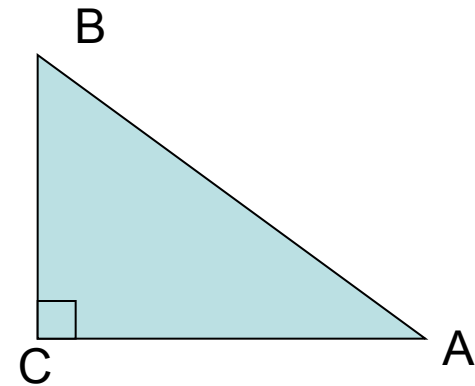
0,8

- В  $\triangle ABC$  угол  $C=90^\circ$ .  
 $\cos B=0,8$ . Найти  $\cos A$

0,6

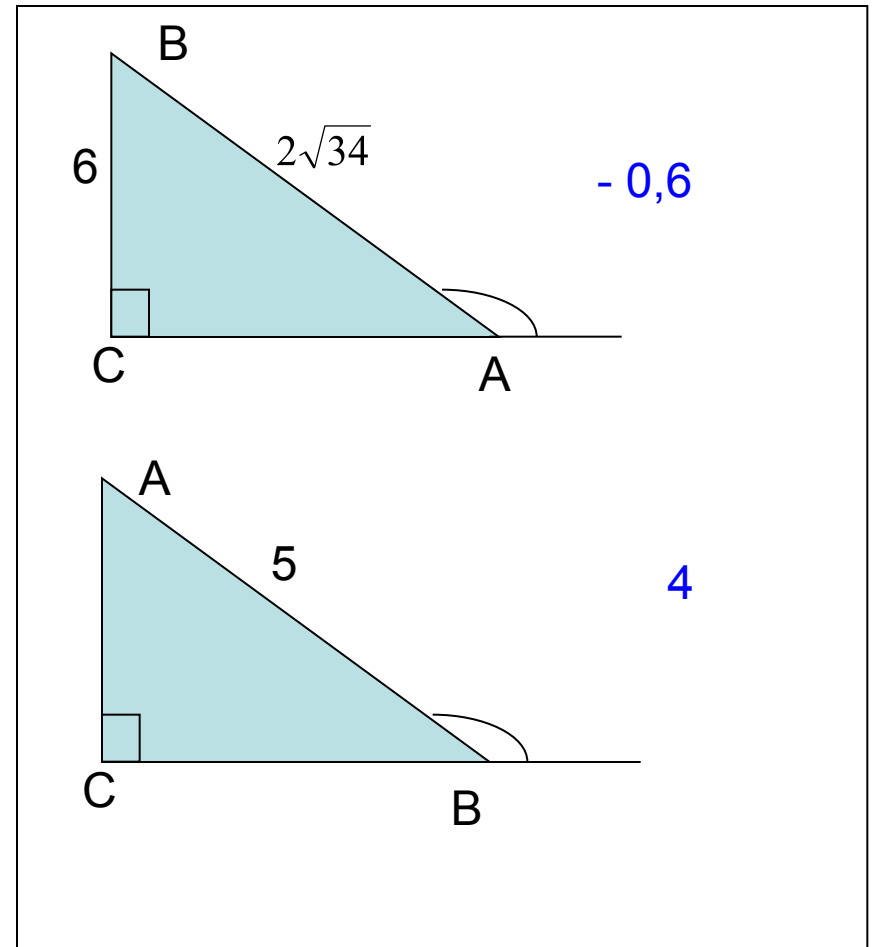
- В треугольнике  $ABC$   
угол  $C=90^\circ$ .  $\cos B=\frac{\sqrt{3}}{2}$   
Найти косинус внешнего  
угла при вершине  $A$

- 0,5



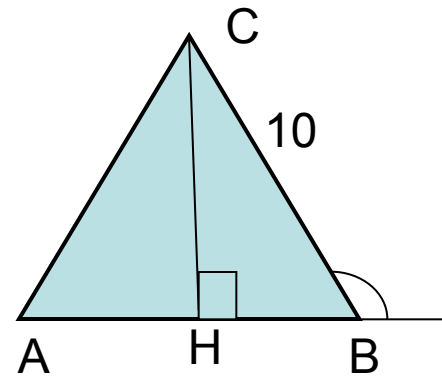
# Упражнения

- В треугольнике  $ABC$  угол  $C=90^\circ$ .  $AB=2\sqrt{34}$   $BC=6$ .  
Найти тангенс внешнего угла при вершине  $A$
- В треугольнике  $ABC$  угол  $C=90^\circ$ .  $AB=5$ . Косинус внешнего угла при вершине  $B$  равен  $-0,6$ . Найти  $AC$

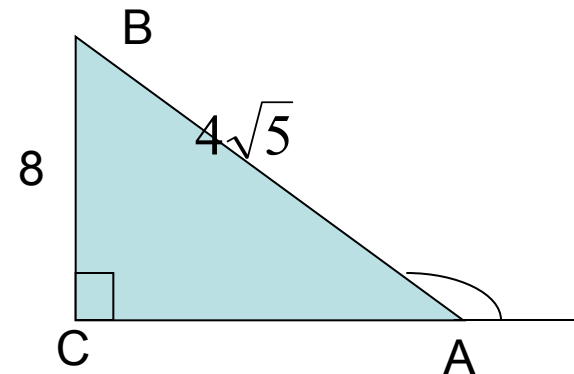


# Упражнения

- В  $\triangle ABC$   $AC=BC=10$ ,  
 $AB=2\sqrt{51}$  Найти  
синус внешнего угла при  
вершине  $B$ .
- В  $\triangle ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  
 $AB=4\sqrt{5}$   $BC=8$ . Найдите  
тангенс внешнего угла при  
вершине  $A$



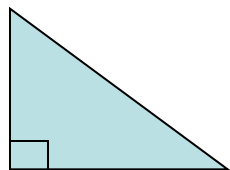
0,7



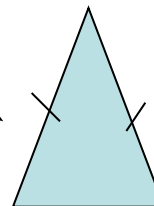
-2



# Обобщение и систематизация изученного материала



Прямоугольный  
треугольник



Равнобедренный  
треугольник

Найти sin (cos,  
tg)

Найти сторону

Найти прямоугольный треугольник.  
Провести высоту при необходимости

Дан sin  
(cos, tg)

Даны 2  
стороны

Дана одна из сто-  
рон и cos (sin, tg)

Высота к основанию

Высота к боко-  
вой стороне

Делит основание  
пополам

Формулы Приведения
$\text{tg } \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$

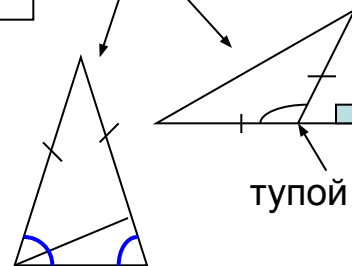
I тип задач

Теорема Пифагора

II тип задач

III тип задач

I, II, III  
тип задач



$\alpha = \beta$

тупой