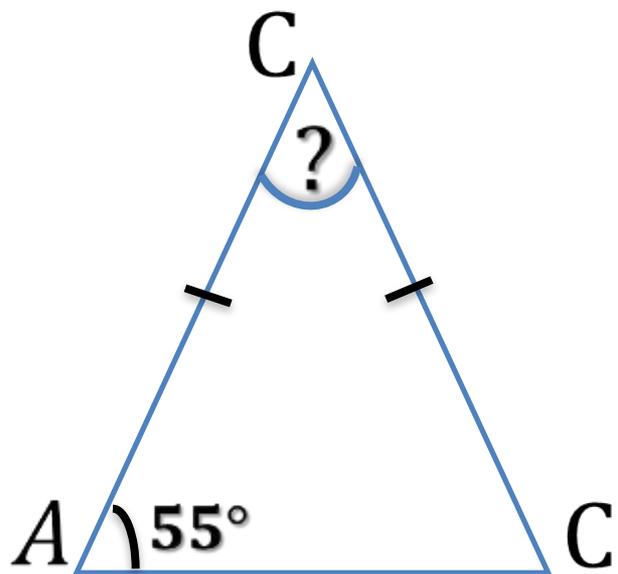


Прототипы 16 задания



Повторение (2)

C C C

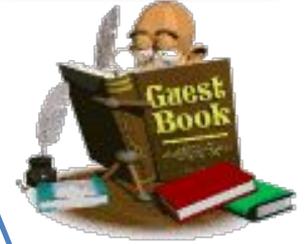
$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ \quad \mathbf{C}$$

$$\angle B = 180^\circ - 2 \cdot 55 = 70^\circ$$

Ответ: 70



Повторение

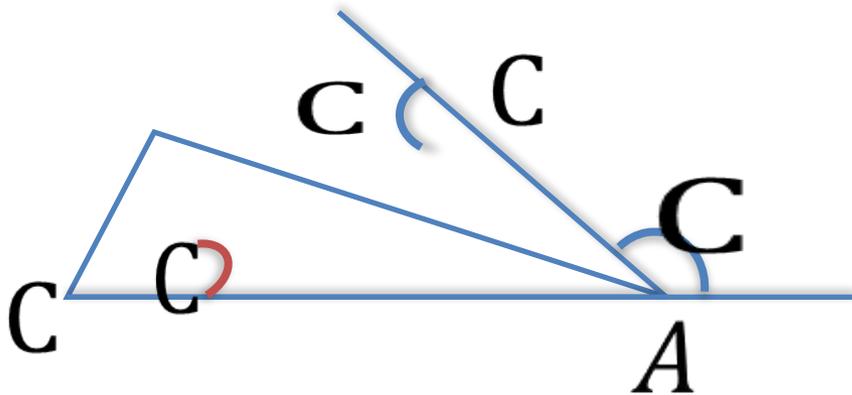


В равнобедренном треугольнике углы при основании равны

В треугольнике сумма углов равна 180°



Повторение (3)



$$\angle CAB = 180^\circ - 123^\circ = 57^\circ$$

$$\angle CBA = 180^\circ - 63^\circ = 117^\circ$$

$$\begin{aligned} \angle BCA &= 180^\circ - 57^\circ - 117^\circ \\ &= 6^\circ \end{aligned}$$

Ответ: 6



Повторение

Внешний угол треугольника – это угол, смежный с углом треугольника

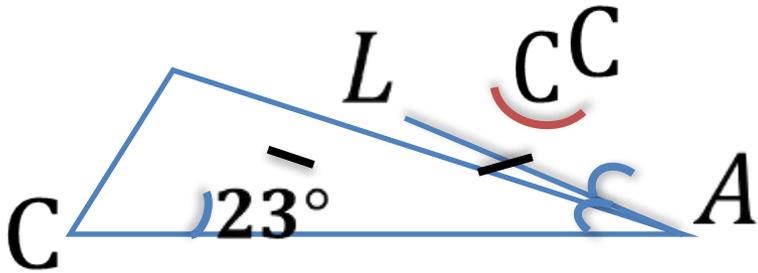


Сумма смежных углов равна 180°

В треугольнике сумма углов равна 180°



Повторение (3)



$$\angle B = \angle BAL = 23^\circ$$

$$\angle BAC = \angle BAL + \angle LAC = 23^\circ + 23^\circ = 46^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - 23^\circ - 46^\circ = 111^\circ$$

Ответ: 111



Повторение

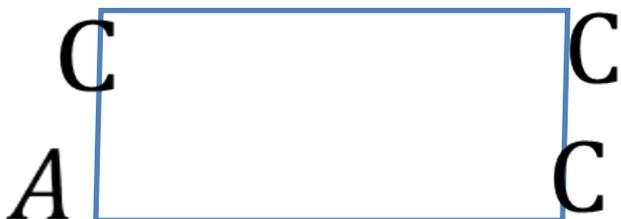
В равнобедренном треугольнике углы при основании равны



Биссектриса – это луч, который делит угол пополам

В треугольнике сумма углов равна 180°





Один из углов параллелограмма на 46° больше другого. Найти больший из них.

$$\angle A + \angle D = 180^\circ$$

Повторение (2)

Пусть $\angle A = x^\circ$, тогда $\angle D = (x + 46)^\circ$

$$x + x + 46 = 180$$

$$2x = 134$$

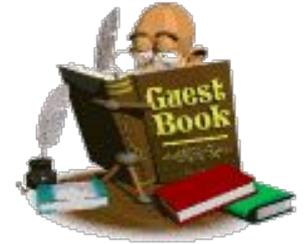
$$x = 67$$

$$\angle D = 2 \cdot 67^\circ = 134^\circ$$

Ответ: 134



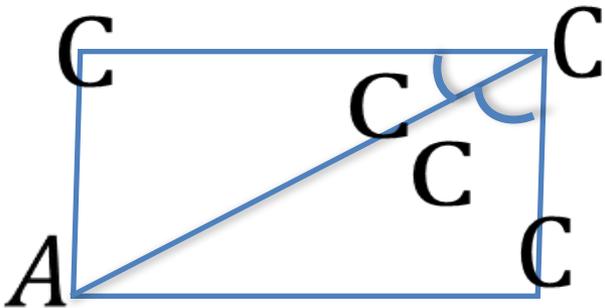
Повторение



Параллелограмм – это четырехугольник, у которого противоположные стороны параллельны.

Если две параллельные прямые пересечены третьей, то сумма внутренних односторонних углов равна 180°





Найти больший угол
параллелограмма ABCD.

Повторение

(2)

$$\angle DCB = \angle ACD + \angle ACB = 23^\circ + 49^\circ = 72^\circ$$

$$\angle C + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ - \angle C = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$$

Ответ: 108



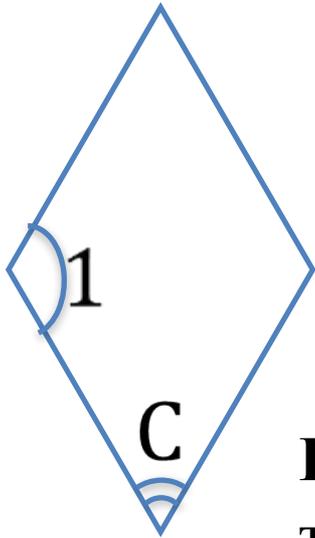
Повторение



Если угол разделен на части, то его градусная мера равна сумме градусных мер его частей.

В параллелограмме сумма соседних углов равна 180°





Углы ромба относятся как 3:7 .
Найти больший угол.

Повторение

(2)

$$\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$$

Пусть k – коэффициент пропорциональности,
тогда $\angle 2 = (3k)^\circ$, $\angle 1 = (7k)^\circ$

$$3k + 7k = 180$$

$$10k = 180$$

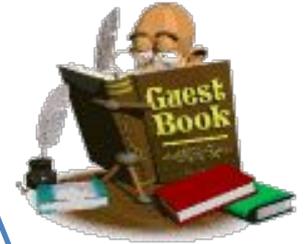
$$k = 18$$

$$\angle 1 = 18^\circ \cdot 7 = 126^\circ$$

Ответ: 126



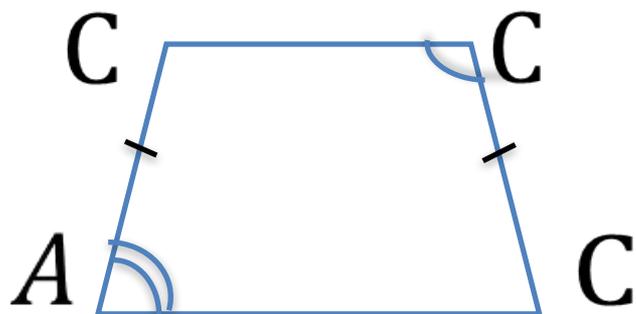
Повторение



**В ромбе противоположные стороны
параллельны**

**Если две параллельные прямые
пересечены третьей, то сумма внутренних
односторонних углов равна 180°**





Разность противолежащих углов трапеции равна 68° .
Найти больший угол.

Повторение

(2)

$$\angle A + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle B = \angle C$$

Если $\angle A = x^\circ$, то $\angle B =$

$$(x + 68)^\circ = 180$$

$$2x = 180 - 68$$

$$x = 56$$

$$\angle B = 56^\circ + 68^\circ = 124^\circ$$

Ответ: 124



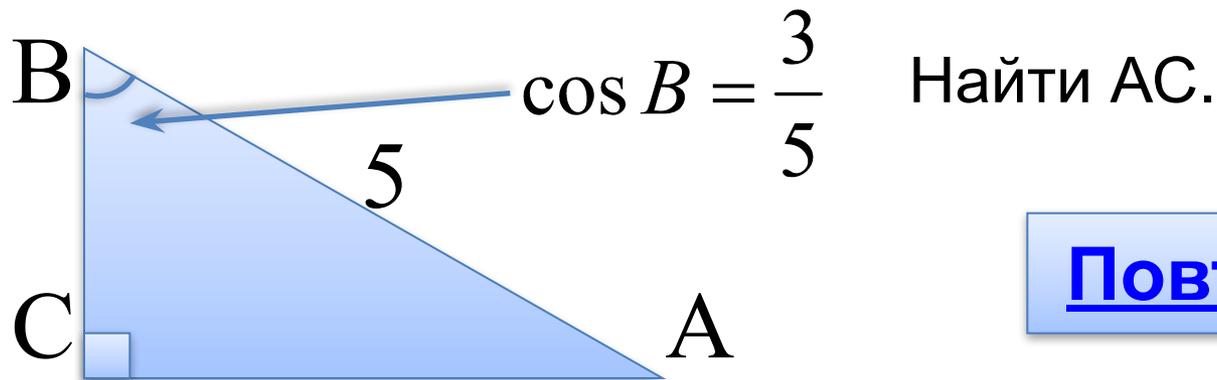
Повторение



В равнобедренном треугольнике углы при основании равны.

Сумма углов, прилежащих боковой стороне трапеции равна 180° .





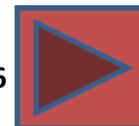
Повторение (2)

$$\cos B = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{BC}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow BC = 3$$

По теореме Пифагора

$$AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

Ответ: 4



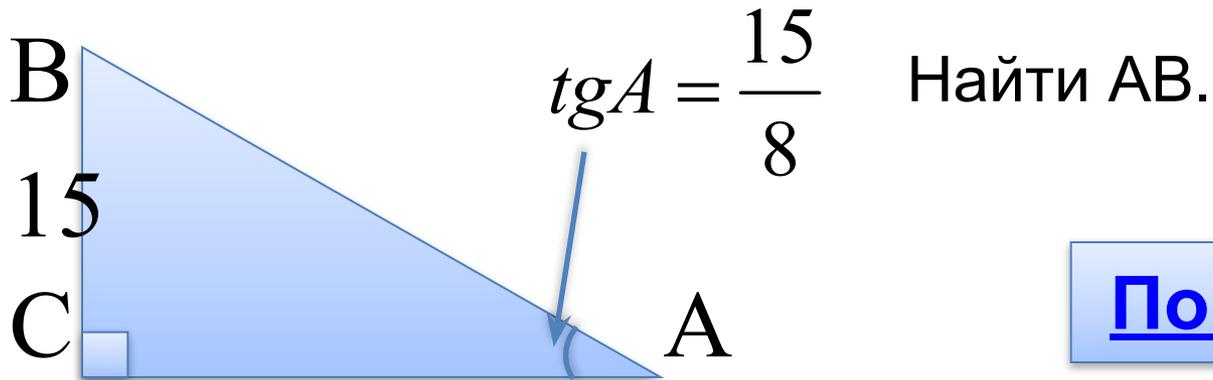
Повторение

**Косинус острого угла прямоугольного
треугольника равен отношению
прилежащего катета к гипотенузе**



**В прямоугольном треугольнике квадрат
гипотенузы равен сумме квадратов катетов**





Повторение (2)

$$tg A = \frac{BC}{AC} \Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{15}{8} \Rightarrow AC = 8$$

По теореме Пифагора

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$$

Ответ: 17



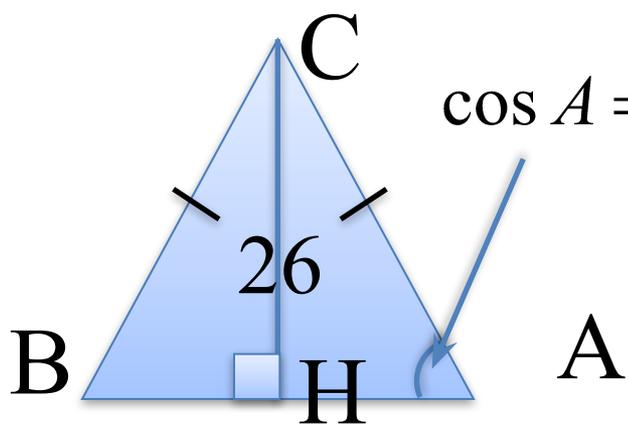
Повторение

**Тангенс острого угла прямоугольного
треугольника равен отношению
противолежащего катета к прилежащему**



**В прямоугольном треугольнике квадрат
гипотенузы равен сумме квадратов катетов**





$$\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Найти АВ.

Повторение (3)

$BH = HA$, значит $AB = 2 AH$.

$$\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \angle A = 45^\circ$$

$$HA = CH = 26 \Rightarrow$$

$$AB = 2 \cdot 26 = 52$$

Ответ: 52



Повторение

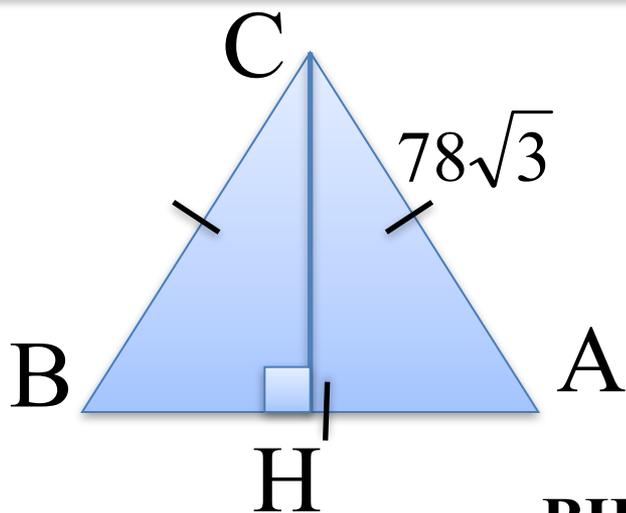
Высота в равнобедренном треугольнике, проведенная к основанию, является и медианой



В прямоугольном треугольнике сумма острых углов равна 90°

Если в треугольнике два угла равны, то такой треугольник равнобедренный





Найти CH.

Повторение (2)

$BH=HA$, зн. $AH=\frac{1}{2} AB=39\sqrt{3}$

По теореме Пифагора в $\triangle ACH$

$$CH = \sqrt{AC^2 - AH^2} = \sqrt{(78\sqrt{3})^2 - (39\sqrt{3})^2} = 117$$

Ответ: 117



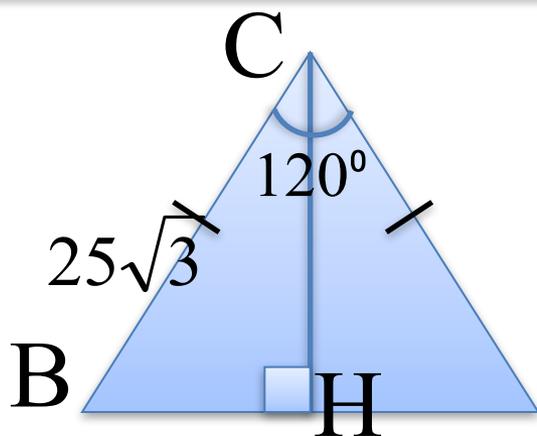
Повторение

**Высота в равнобедренном треугольнике,
проведенная к основанию, является и
медианой**



**В прямоугольном треугольнике квадрат
гипотенузы равен сумме квадратов катетов**





Найти АВ.

Повторение (3)

В А Проведем высоту СН, получим $\triangle ВСН$.

$$\angle ВСН = 60^\circ \Rightarrow \angle СВН = 30^\circ \Rightarrow CH = \frac{1}{2} \cdot 25\sqrt{3}$$

По теореме Пифагора в $\triangle ВСН$

$$ВН = \sqrt{BC^2 - CH^2} = \sqrt{(25\sqrt{3})^2 - \left(\frac{1}{2} \cdot 25\sqrt{3}\right)^2} = 37,5$$

$$AB = 2 \cdot 37,5 = 75$$

Ответ: 75



Повторение

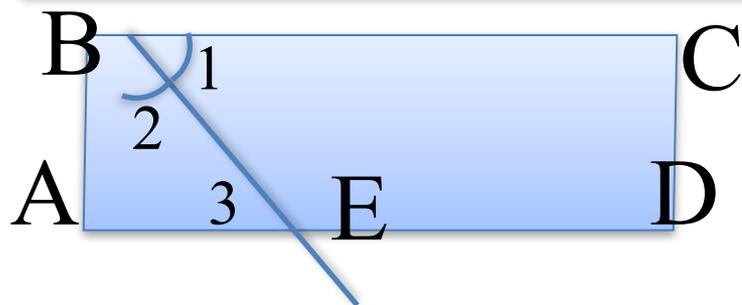
Высота в прямоугольном треугольнике, проведенная к основанию является биссектрисой и медианой



В прямоугольном треугольнике катет, лежащий против угла в 30° , равен половине гипотенузы

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов





Дано: параллелограмм, BE – биссектриса $\angle B$, $P=10$,

$AE:ED=1:3$.

Найти: AD

$\angle 1 = \angle 3$ как накрест лежащие при секущей BE

$\angle 3 = \angle 2$ так как $\angle 1 = \angle 2$ по условию $\Rightarrow AB = AE$

Пусть $AE = x$, тогда $AB = x$, $ED = 3x$

$$P = 2 \cdot (x + 4x) \Rightarrow 2 \cdot (x + 4x) = 10$$

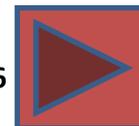
$$5x = 5$$

$$x = 1$$

$$AD = 4 \cdot 1 = 4$$

Повторение (4)

Ответ: 4



Повторение

Биссектриса – это луч, который делит угол пополам

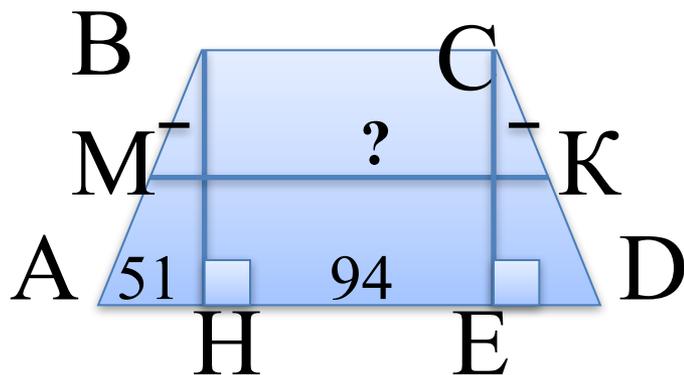


Периметр многоугольника – это сумма длин всех сторон многоугольника

При пересечении двух параллельных прямых накрест лежащие углы равны

Если два угла в треугольнике равны, то треугольник - равнобедренный





ABCD – трапеция, $AH=51$,
 $HD=94$

Найти среднюю линию трапеции

Повторение (3)

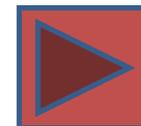
Проведем $CE \perp AD$, получим $\triangle ABH = \triangle CED$ и
 прямоугольник ВСЕН

$$\Rightarrow AH=ED=51, \quad BC=HE=HD-ED=94-51=43,$$

$$\Rightarrow AD=AH+HE+ED=51+94=145$$

$$MK = \frac{AD + BC}{2} \Rightarrow MK = \frac{145 + 43}{2} = 94$$

Ответ: 94



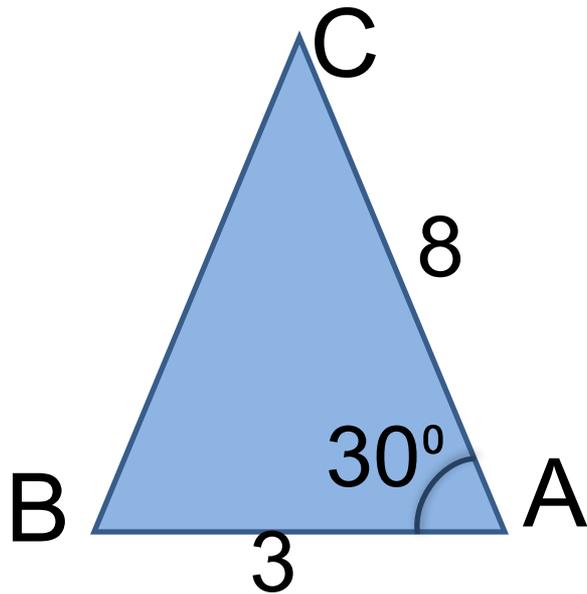
Повторение

Если гипотенуза и катет одного прямоугольного треугольника соответственно равны гипотенузе и катету другого треугольника, то треугольники равны

Если отрезок точкой разделен на части, то его длина равна сумме длин его частей

Средняя линия трапеции равна полусумме оснований трапеции





Найти площадь треугольника.

Повторение (1)

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot AB \cdot \sin A$$

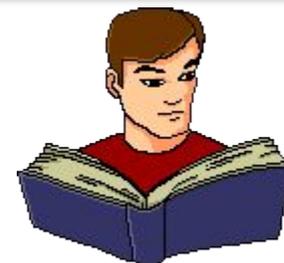
$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 3 \cdot \sin 30^\circ$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot \frac{1}{2} = 6$$

Ответ: 6

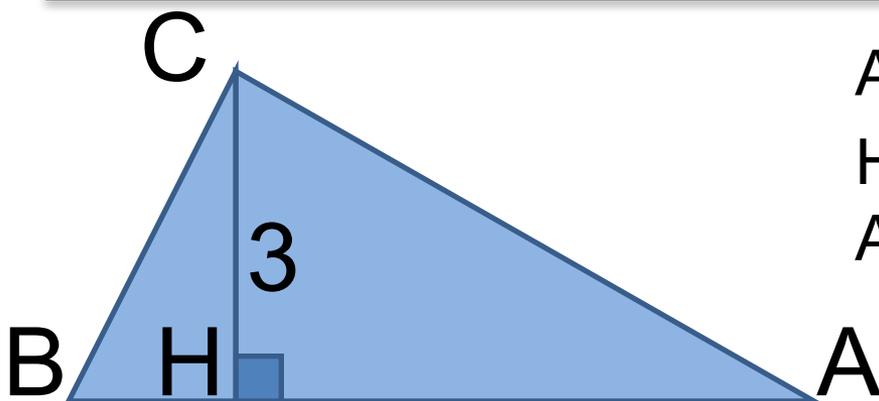


Повторение



Площадь треугольника равна половине произведения двух сторон на синус угла между ними





$$AB=3CH.$$

Найти площадь треугольника
ABC

[Повторение \(2\)](#)

$$AB=3CH=3 \cdot 3=9$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CH$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 9 = 13,5$$

Ответ: 13,5



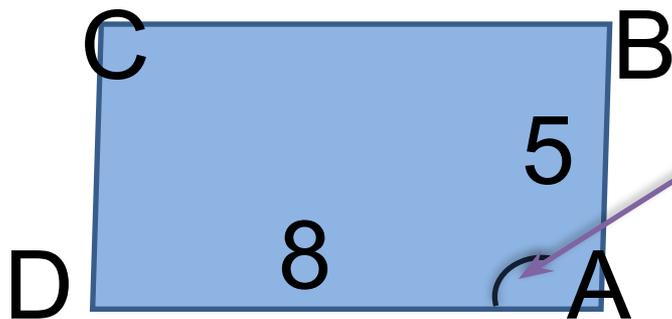
Повторение

**Высота треугольника – это отрезок,
проведенный из вершины к
противоположной стороне под прямым
углом**



**Площадь треугольника равна половине
произведения основания на высоту**





$\cos A = -\frac{\sqrt{2}}{2}$. Найдите $S_{\triangle ABC}$

Повторение (2)

$$S_{\triangle ABCD} = AD \cdot AB \cdot \sin A$$

$$\sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A} = \sqrt{1 - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$S_{\triangle ABCD} = 8 \cdot 5 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 20\sqrt{2}$$

Ответ: $20\sqrt{2}$



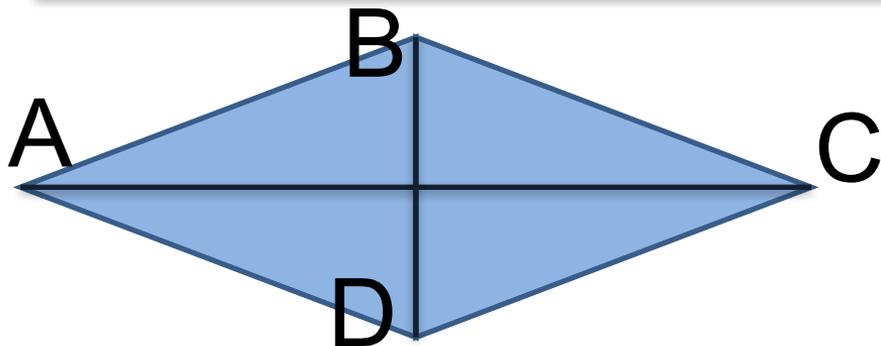
Повторение



**Площадь параллелограмма равна
произведению двух сторон на синус угла
между ними**

**Сумма квадратов синуса и косинуса одного
и того же угла равна единице**





Диагонали ромба равны 12 и 7.

Найти площадь ромба.

Повторение (2)

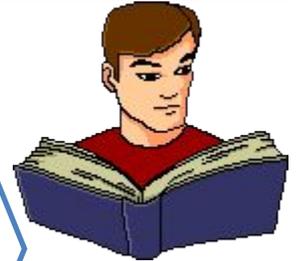
$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BD$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 7 = 42$$

Ответ: 42



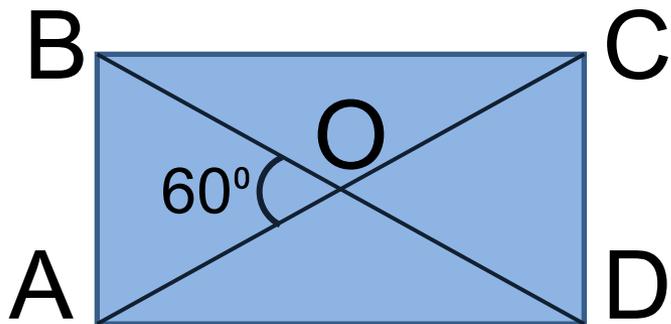
Повторение



Ромб – это параллелограмм с равными сторонами

Площадь ромба равна половине произведения его диагоналей





$$AC=10.$$

Найти площадь прямоугольника

Повторение (5)

$$AO=BO=10:2=5$$

В $\triangle AOB$, где $\angle BAO = \angle ABO = (180^\circ - 60^\circ) : 2 = 60^\circ \Rightarrow$

$$AB=5$$

По теореме Пифагора в $\triangle ABD$

$$AD = \sqrt{BD^2 - AB^2} = \sqrt{10^2 - 5^2} = 5\sqrt{3}$$

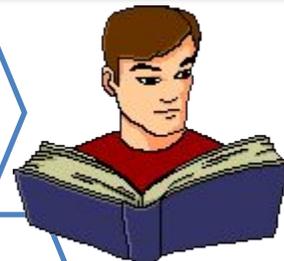
$$S = AB \cdot AD = 5 \cdot 5\sqrt{3} = 25\sqrt{3}$$

Ответ: $25\sqrt{3}$



Повторение

Диагонали прямоугольника равны и делятся точкой пересечения пополам



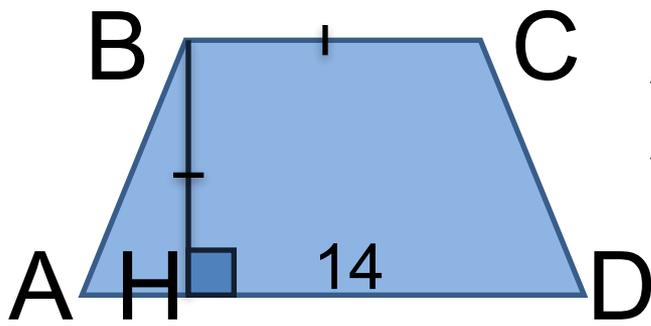
В равнобедренном треугольнике углы при основании равны

Если угол разбит на части, то его градусная мера равна сумме его частей

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов

Площадь прямоугольника равна произведению соседних сторон





ABCD – трапеция. BC в 2 раза меньше AD. Найти площадь трапеции

Повторение (2)

$$S_{ABCD} = \frac{AD + BC}{2} \cdot BH$$

$$BC = 14 : 2 = 7$$

$$BC = BH = 7$$

$$S_{ABCD} = \frac{14 + 7}{2} \cdot 7 = 73,5$$

Ответ: 73,5



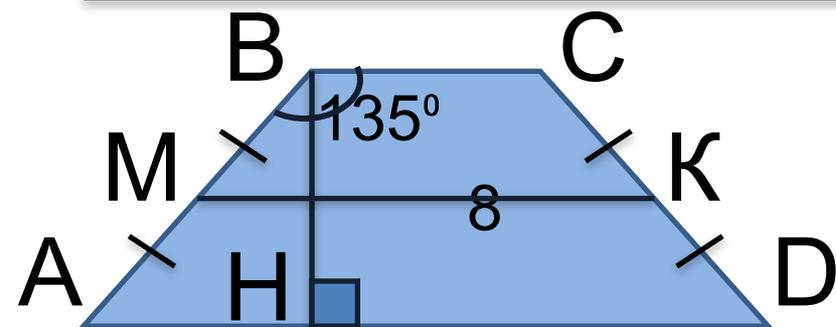
Повторение

Трапеция – это четырехугольник, две стороны которого параллельны



Площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту





ABCD – равнобедренная трапеция $MK=8$, боковая сторона равна 5.

Найти площадь трапеции.

Повторение (4)

$$MK = \frac{AD + BC}{2} = 8$$

$$\angle ABH = 135^\circ - 90^\circ = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \angle BAN = \angle ABH = 45^\circ$$

По теореме Пифагора в $\triangle ABH$, где $AH=BH=x \Rightarrow$

$$BH = \sqrt{\frac{1}{2} AB^2} = \sqrt{\frac{1}{2} 5^2} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

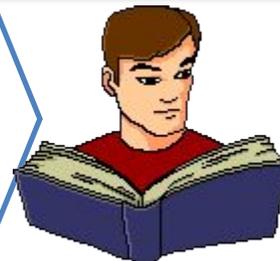
$$S_{ABCD} = \frac{AD + BC}{2} \cdot BH \Rightarrow S_{ABCD} = 8 \cdot \frac{5}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{2}$$

Ответ: $20\sqrt{2}$



Повторение

Площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту



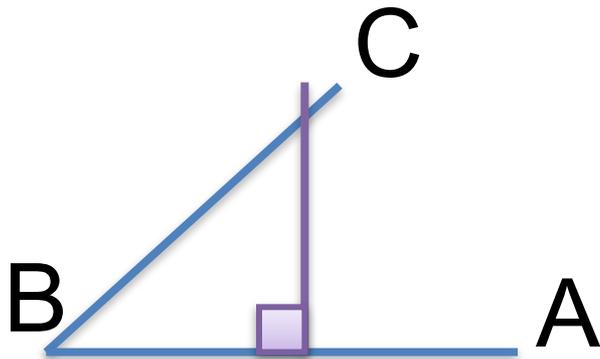
Средняя линия трапеции равна полусумме оснований

Если в прямоугольном треугольнике острый угол равен 45° , то и другой острый угол равен 45°

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов



Найти угол ABC (в градусах)



Повторение (3)

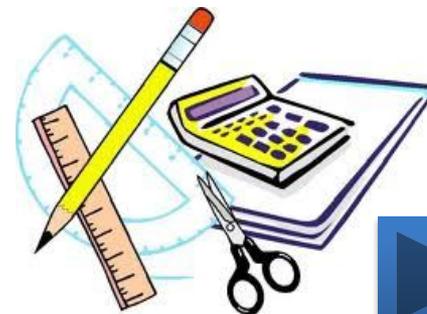
Проведем из произвольной точки луча BA перпендикуляр до пересечения с лучом BC

Получим прямоугольный равнобедренный треугольник

⇒

$\angle C = \angle B = 45$
по свойству острых углов прямоугольного
треугольника

Ответ: 45



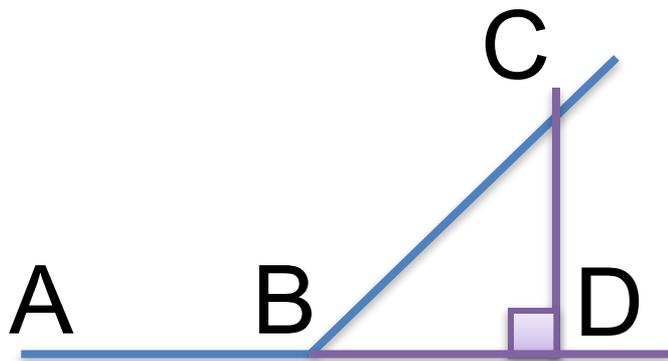
Повторение (подсказка)

Треугольник называется прямоугольным, если в нем имеется прямой угол

В равнобедренном треугольнике углы при основании равны

Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90°





Найти угол ABC (в градусах)

Повторение (4)

Проведем из произвольной точки луча BC перпендикуляр к прямой AB до пересечения с ней

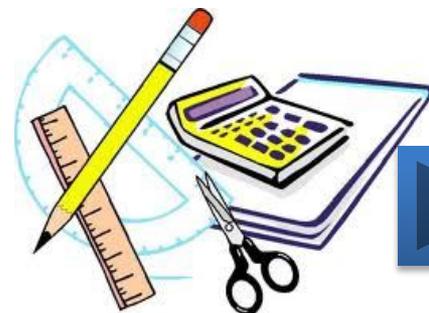
Получим прямоугольный равнобедренный треугольник BCD

⇒ по свойству острых углов
 $\angle C = \angle B = 45^\circ$ прямоугольного треугольника

$\angle ABC + \angle CBD = 180^\circ$ как смежные ⇒

$\angle ABC = 180^\circ - \angle CBD = 135^\circ$

Ответ: 135



Повторение (подсказка)

В равнобедренном треугольнике углы при основании равны

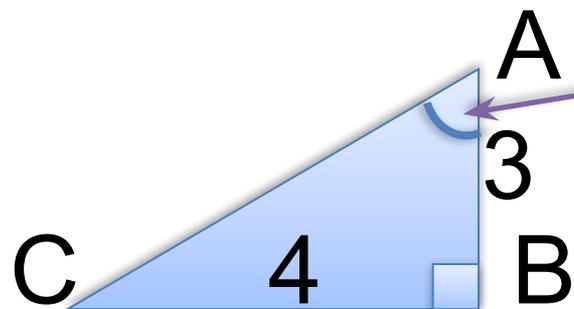


Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90°

Смежными углами называются углы, у которых есть общая сторона, а две другие являются дополнительными лучами

Сумма смежных углов равна 180°





Найти синус угла BAC

Повторение (2)

$$\sin BAC = \frac{BC}{AC}$$

По теореме Пифагора в $\triangle ABC$

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\sin BAC = \frac{4}{5} = 0,8$$

Ответ: 0,8



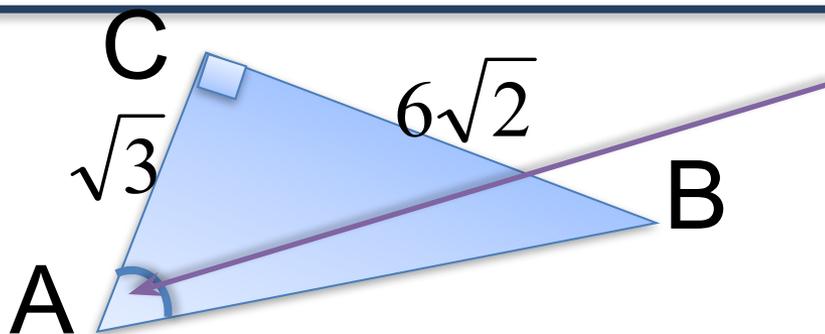
Повторение (подсказка)

Синусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение противолежащего катета к гипотенузе



В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов





Найти косинус угла BAC

Повторение (2)

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

По теореме Пифагора в $\triangle ABC$

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$$

$$\cos BAC = \frac{\sqrt{3}}{5\sqrt{3}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

Ответ: 0,2



Повторение (подсказка)

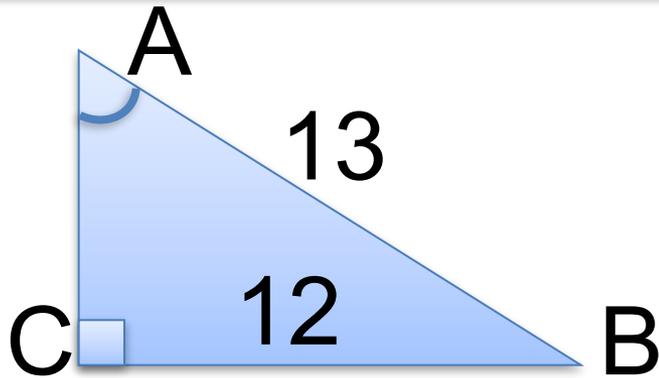
Косинусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение прилежащего катета к гипотенузе



В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов



Найти тангенс угла ВАС.



Повторение (2)

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

По теореме Пифагора в $\triangle ABC$

$$AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$$

$$\operatorname{tg}BAC = \frac{12}{5} = 2,4$$

Ответ: 2,4



Повторение (подсказка)

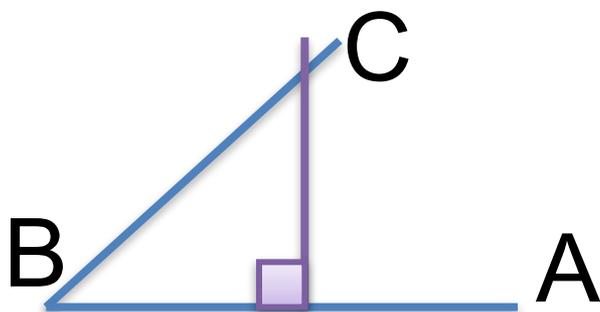
Тангенсом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение противолежащего катета к прилежащему



В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов



Найти тангенс угла ABC.



Повторение (3)

Проведем из произвольной точки луча BA перпендикуляр до пересечения с лучом BC.

Получим прямоугольный равнобедренный треугольник \Rightarrow
по свойству острых углов
прямоугольного тр-ка

$$\angle C = \angle B = 45^\circ$$
$$tg 45^\circ = 1$$

Ответ: 1



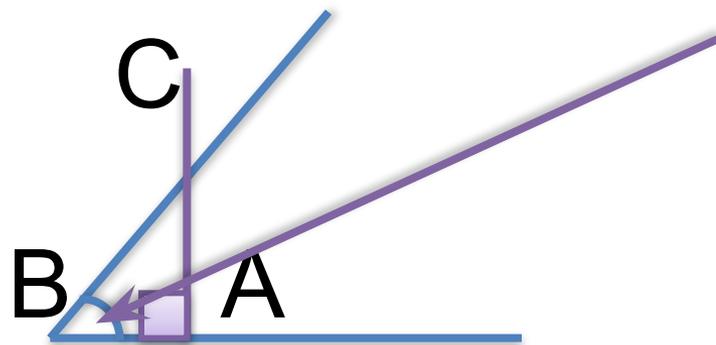
Повторение (подсказка)

В равнобедренном треугольнике углы при основании равны

Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90°

Тангенс угла в 45° равен единице





Найти косинус угла ABC

Повторение (2)

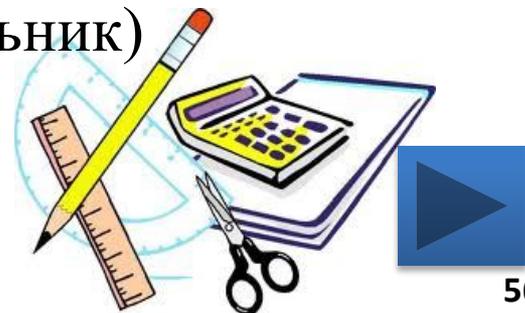
Проведем перпендикуляр из такой точки луча BA до пересечения с лучом BC, чтобы в катетах треугольника ABC укладывалось целое число единиц измерения.

В данном случае единицей измерения стала клетка.

$\cos ABC = \frac{AB}{BC}$ где $AB=3$, $AC=4$, значит по теореме Пифагора $BC=5$
(Пифагоров треугольник)

$$\cos ABC = \frac{3}{5} = 0,6$$

Ответ: 0,6



Повторение (подсказка)

Косинусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение прилежащего катета к гипотенузе



В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов



Рекомендации ученикам

Научитесь выделять и понимать главное в материале, т.к. умение решать задачи является следствием глубоко понятого соответствующего теоретического материала.

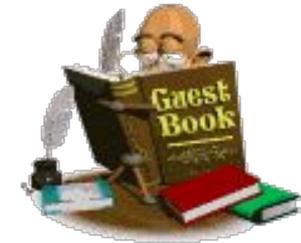
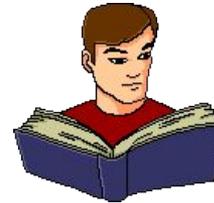
Совершенствуйте свои вычислительные умения и навыки.



Использованные источники

□ «ОГЭ-2018. Математика: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов» под редакцией И. В. Ященко. – М.: Изд. «Национальное образование», 2018.

□ <http://plokna.ru/smajliki/anime-knigi.html>



□ http://www.grafamania.net/uploads/posts/2008-08/1219611582_7.jpg



□ http://www.grafamania.net/uploads/posts/2009-07/thumbs/1246640277_001.jpg

