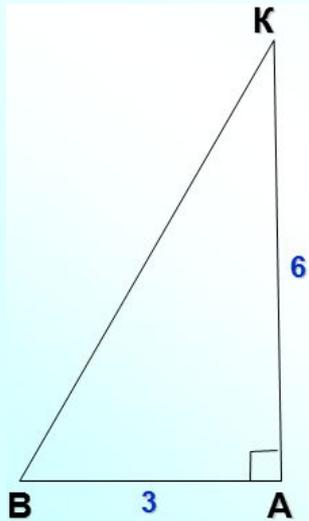
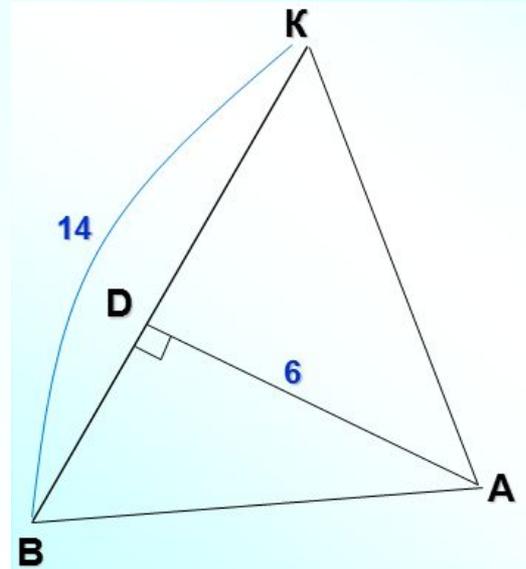
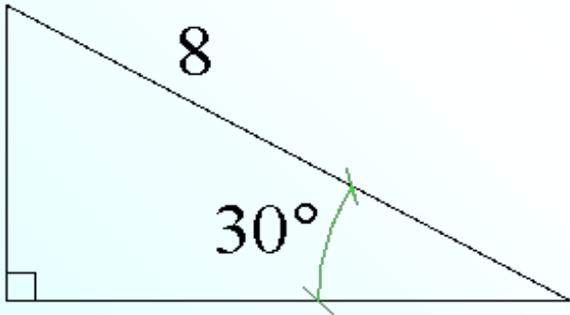


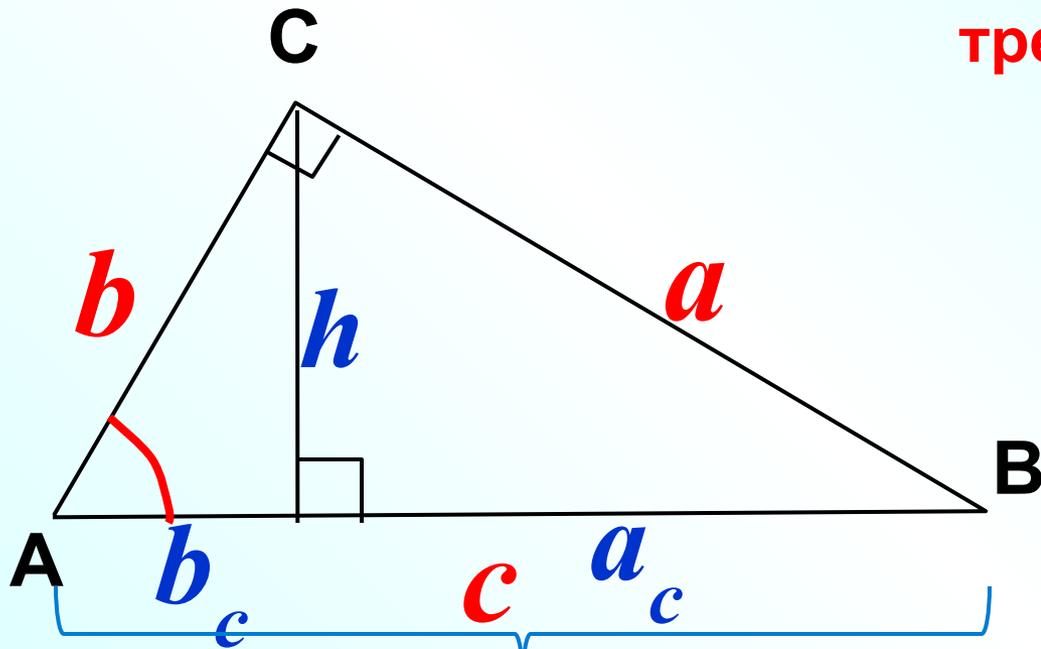
Найти площадь треугольника



Сопоставления между сторонами и узлами преобразована

Повторение

Соотношения между сторонами и
углами прямоугольного
треугольника



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

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

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

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

$$h = \sqrt{b_c \cdot a_c}$$

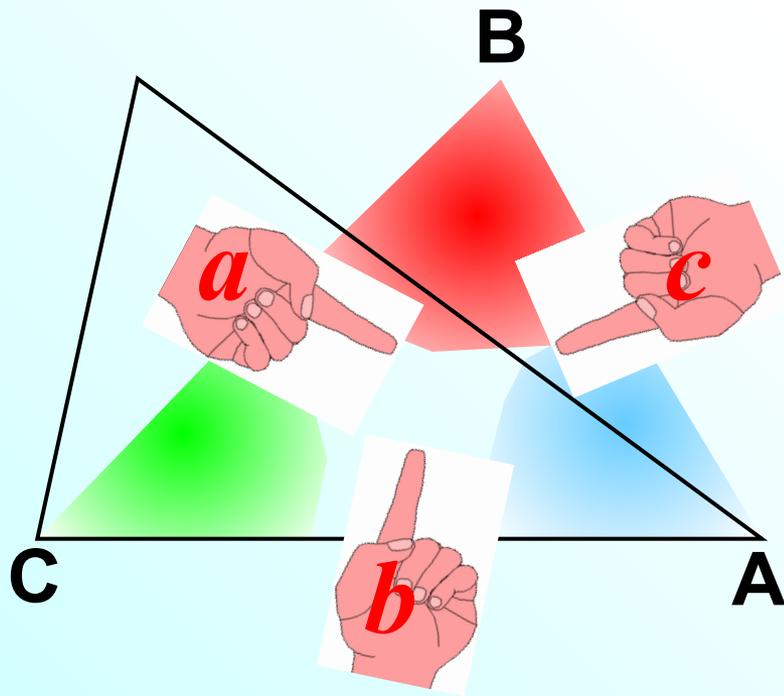
$$b = \sqrt{b_c \cdot c}$$

$$a = \sqrt{a_c \cdot c}$$

Теорема синусов.

Стороны треугольника пропорциональны синусам противолежащих углов.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$



$$(1) S = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$(2) S = \frac{1}{2} bc \sin A$$

$$(3) S = \frac{1}{2} ca \sin B$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C; \quad S = \frac{1}{2} bc \sin A; \quad S = \frac{1}{2} ca \sin B$$

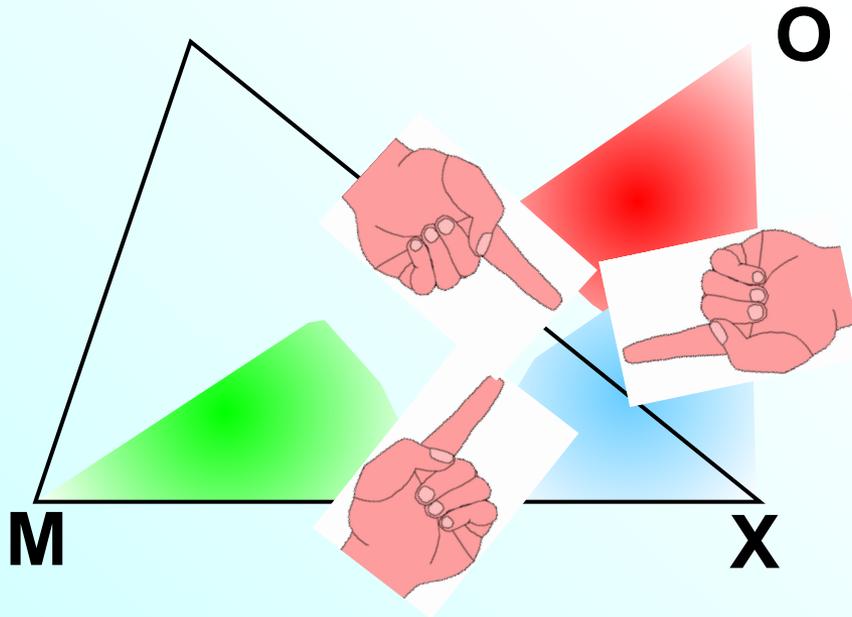
$$\frac{1}{2} ab \sin C = \frac{1}{2} bc \sin A$$

$$\frac{ab \sin C}{\sin C \sin A} = \frac{bc \sin A}{\sin C \sin A} \quad /: \sin C \sin A$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$$

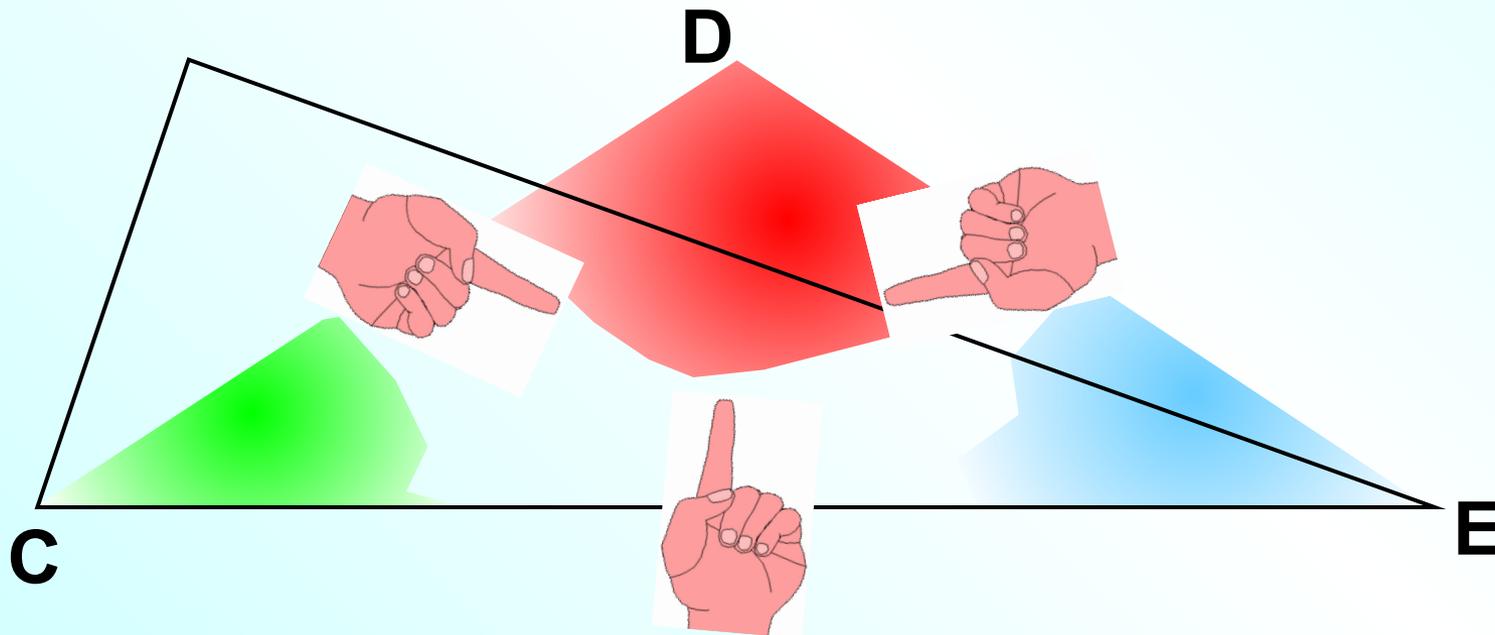
Стороны треугольника пропорциональны синусам
противолежащих углов.

$$\frac{MO}{\sin X} = \frac{MX}{\sin O} = \frac{OX}{\sin C}$$



Стороны треугольника пропорциональны синусам
противолежащих углов.

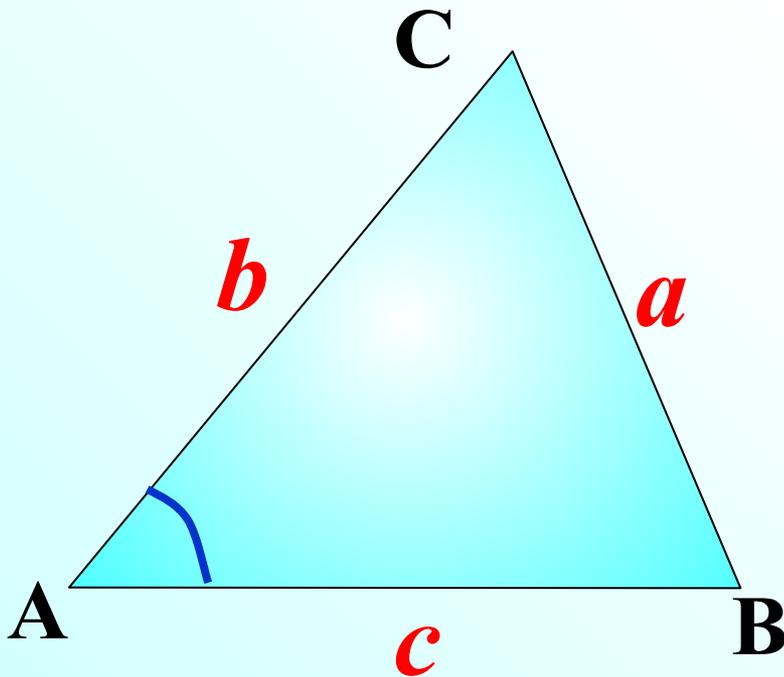
$$\frac{CD}{\sin E} = \frac{EC}{\sin D} = \frac{DE}{\sin C}$$



Теорема косинусов.

Квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

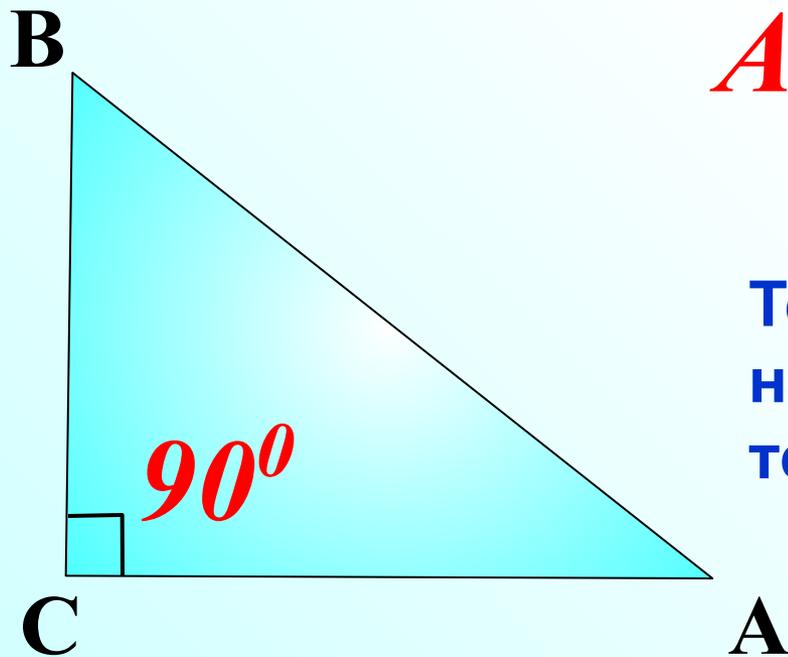


Теорема косинусов.

Квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними.

$$AB^2 = BC^2 + CA^2 - 2 \cdot BC \cdot CA \cos C$$

$$AB^2 = BC^2 + CA^2$$



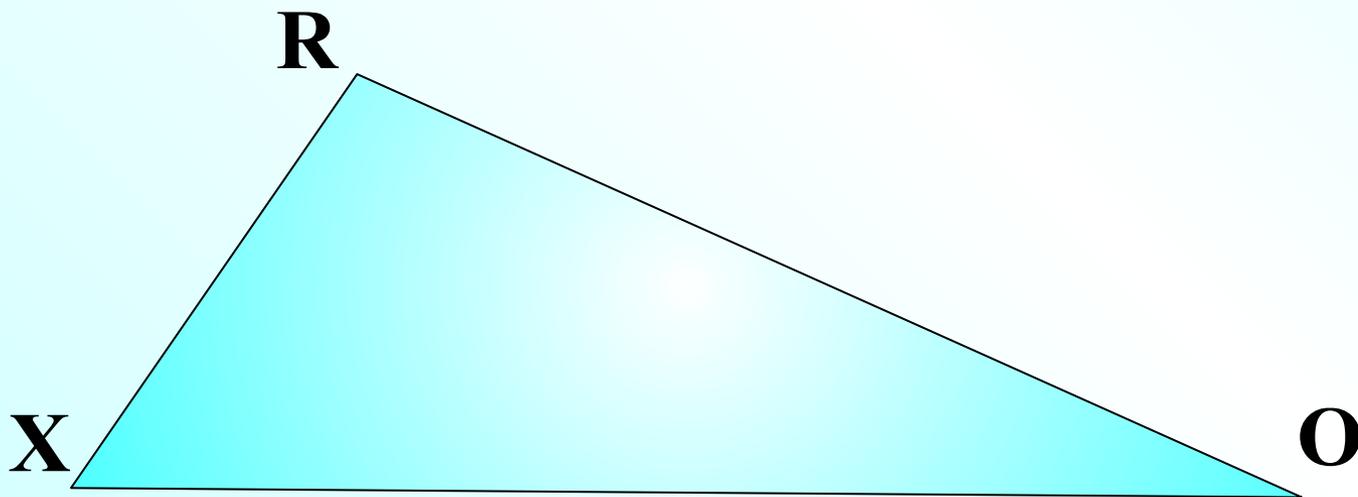
Теорему косинусов иногда называют обобщенной теоремой Пифагора.

Квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними.

$$XR^2 = RO^2 + XO^2 - 2 \cdot RO \cdot XO \cos O$$

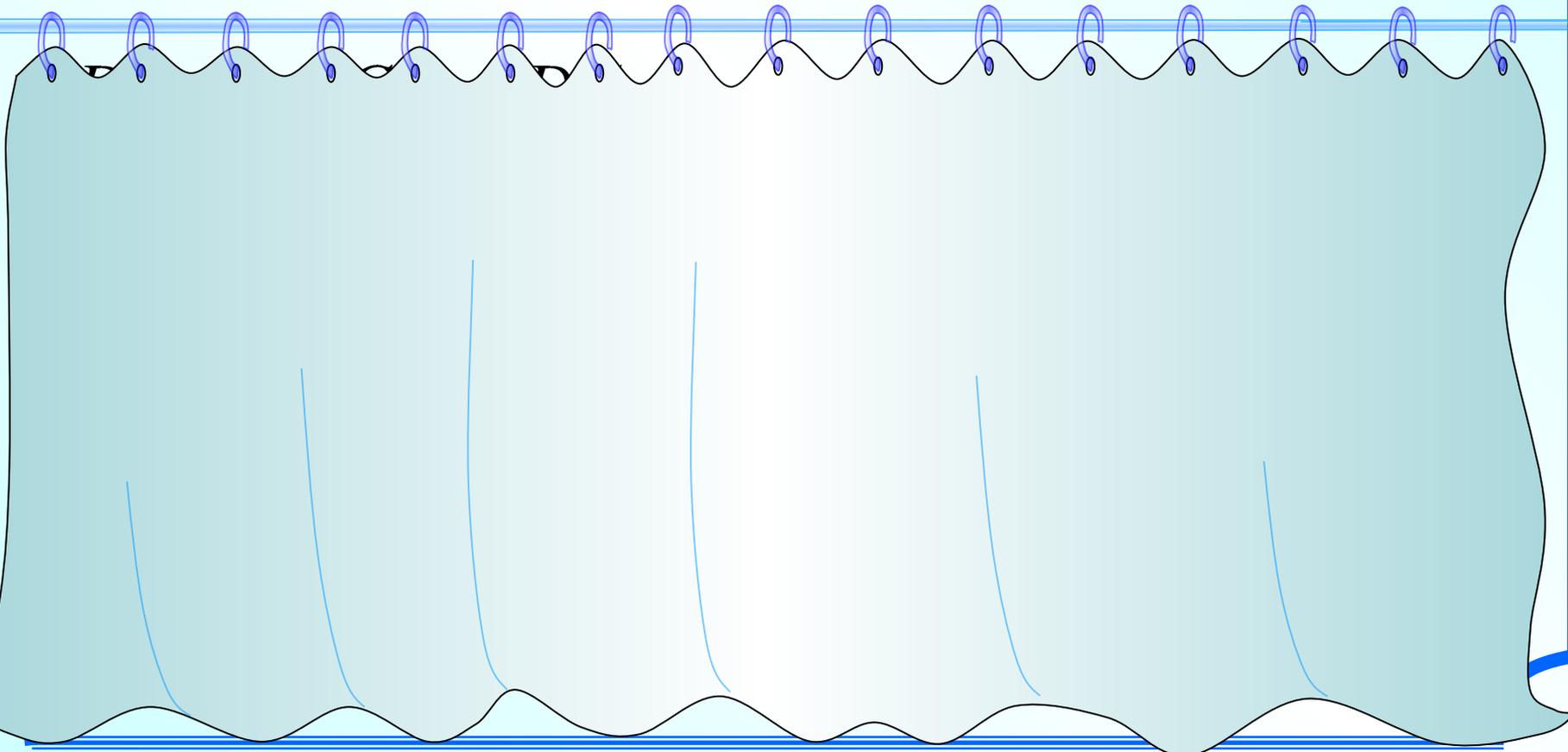
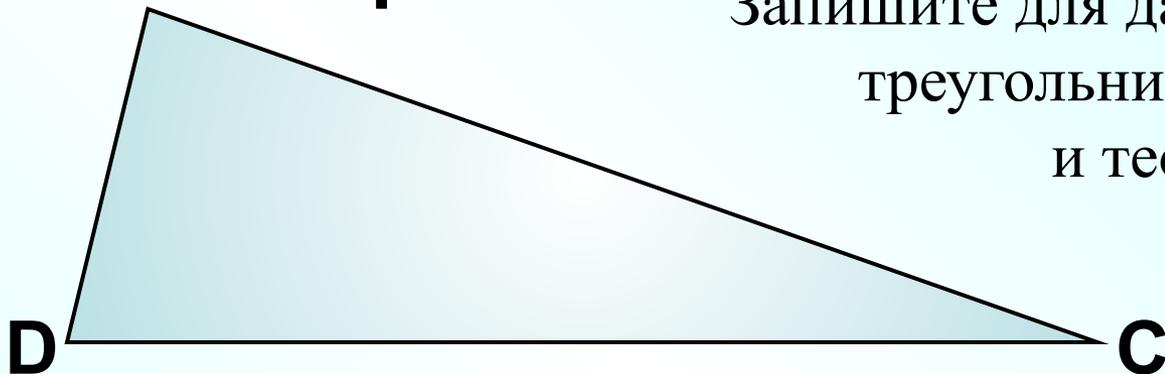
$$RO^2 = RX^2 + XO^2 - 2 \cdot RX \cdot XO \cos X$$

$$XO^2 = RX^2 + RO^2 - 2 \cdot RX \cdot RO \cos R$$



F

Запишите для данного
треугольника теорему синусов
и теорему косинусов для
каждой стороны.



$$c^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos C$$

$$2ab \cos C = b^2 + a^2 - c^2 /: 2ab$$

$$\cos C = \frac{b^2 + a^2 - c^2}{2ab} > 0$$

На практике удобно сравнивать квадрат **большей** стороны и сумму квадратов двух других.

$$b^2 + a^2 = c^2 = 0 \Rightarrow \cos C = 0, \quad \angle C = 90^\circ$$

$$b^2 + a^2 > c^2 > 0 \Rightarrow \cos C > 0, \quad \angle C - \text{острый}$$

$$b^2 + a^2 < c^2 < 0 \Rightarrow \cos C < 0, \quad \angle C - \text{тупой}$$

Определите вид треугольника со сторонами 5, 6 и 7 см.

$$5^2 + 6^2 > 7^2 \Rightarrow \text{треугольник остроугольный}$$

Определите вид треугольника со сторонами 2, 3 и 4 см.

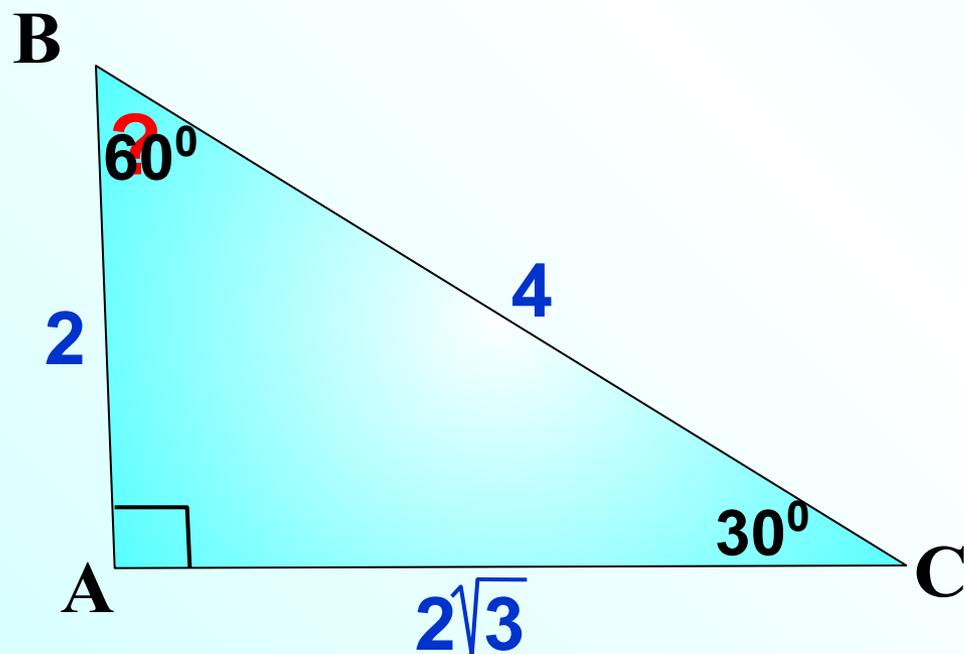
$$2^2 + 3^2 < 4^2 \Rightarrow \text{треугольник тупоугольный}$$

Какой угол в данном треугольнике тупой?

Найти угол В

$$2^2 + (2\sqrt{3})^2 = 4^2$$

\Rightarrow *треугольник прямоугольный*



Квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними.

Найти BC

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

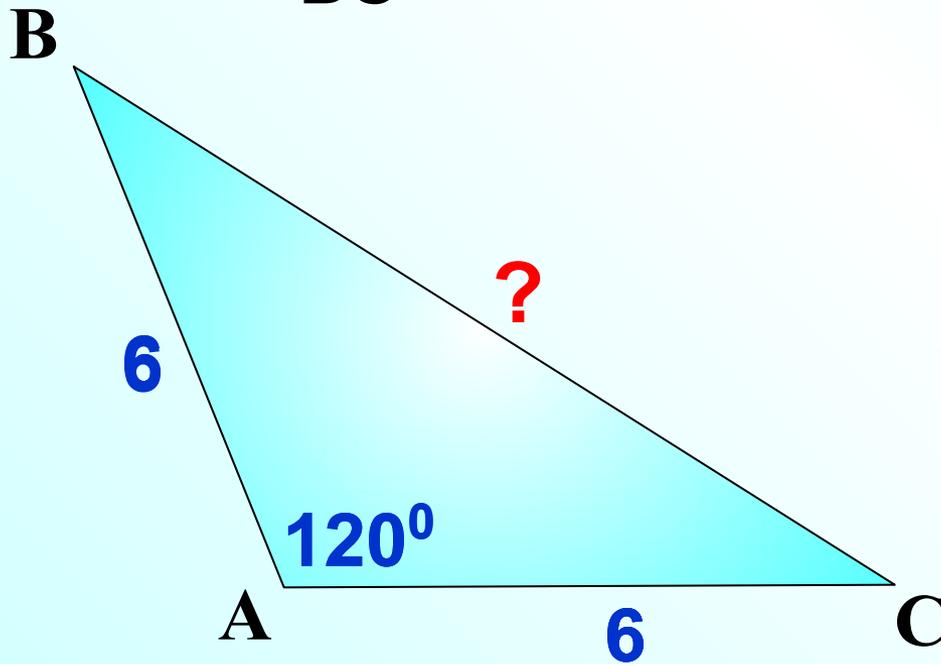
$$BC^2 = 6^2 + 6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 6 \cos 120^\circ$$

$$BC^2 = 72 - 72 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$BC^2 = 108$$

$$BC = \sqrt{108} = \sqrt{36 \cdot 3}$$

$$BC = 6\sqrt{3}$$



Стороны треугольника пропорциональны синусам
противолежащих углов.

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

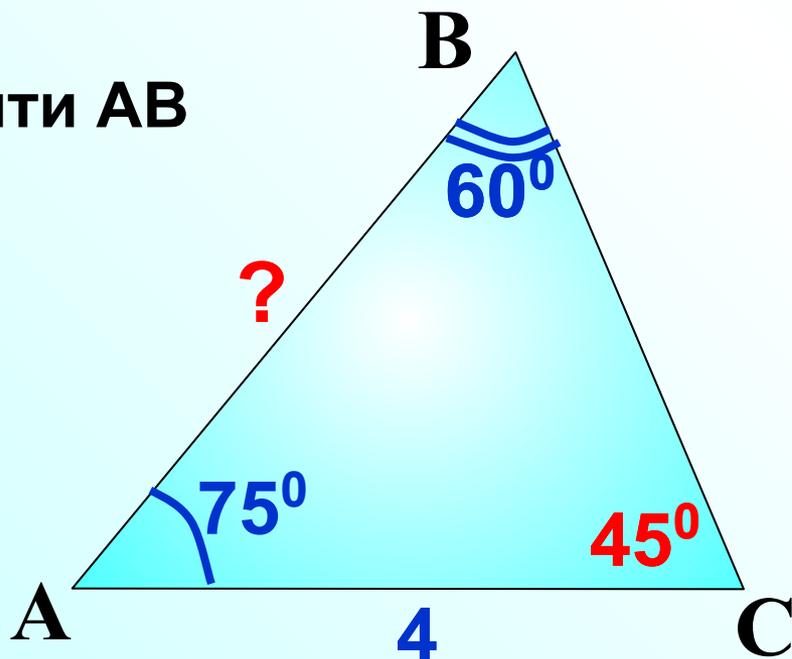
$$\frac{AB}{\sin 45^\circ} = \frac{4}{\sin 60^\circ}$$

$$AB = 4 \cdot \sin 45^\circ : \sin 60^\circ$$

$$AB = 4 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} : \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AB = \frac{4 \cdot \sqrt{2} \cdot \cancel{2}}{\cancel{2} \cdot \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

Найти AB



Стороны треугольника пропорциональны синусам
противолежащих углов.

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

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sin 135^\circ} = \frac{2}{\sin B}$$

$$\sin B = 2 \cdot \sin 45^\circ : (2\sqrt{2})$$

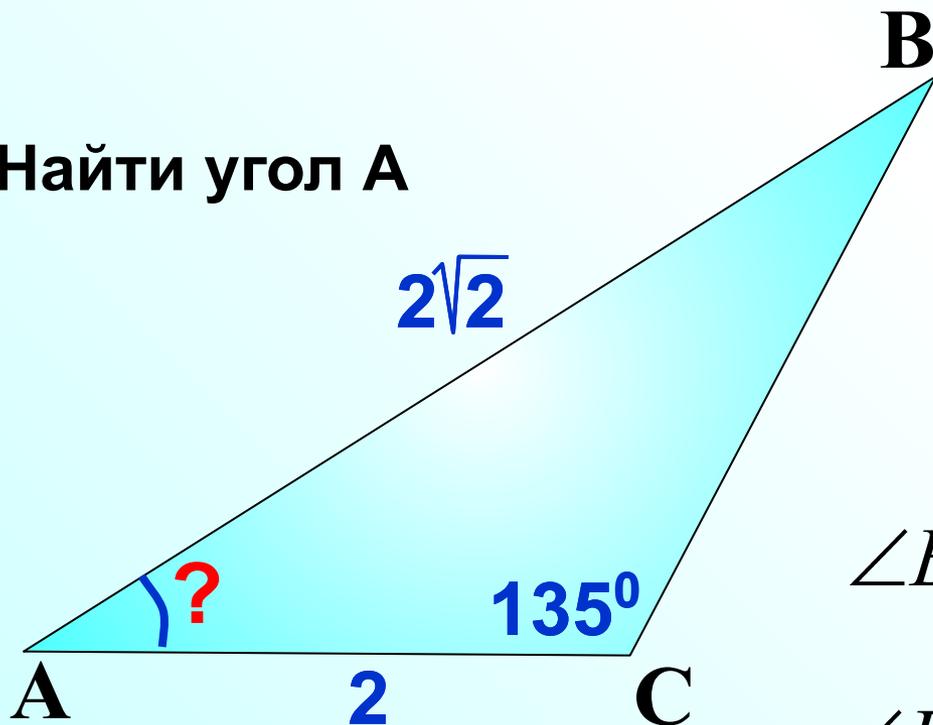
$$\sin B = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$\sin B = \frac{1}{2}$$

$$\angle B_1 = 30^\circ \Rightarrow \angle A = 15^\circ$$

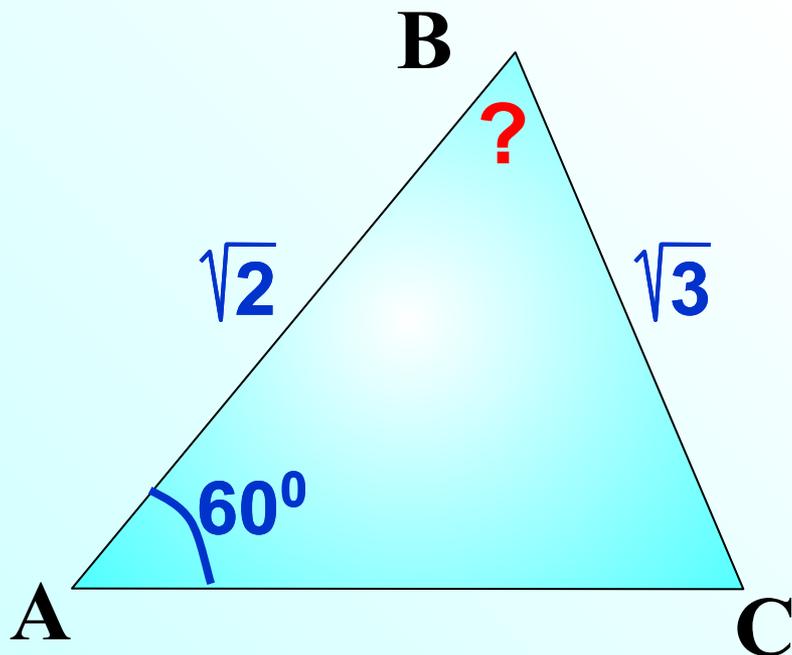
$$\angle B_2 = 150^\circ \text{ не уд. усл.}$$

Найти угол А



Стороны треугольника пропорциональны синусам
противолежащих углов.

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



$$\frac{\sqrt{2}}{\sin C} = \frac{\sqrt{3}}{\sin 60^\circ}$$

$$\sin C = \sqrt{2} \cdot \sin 60^\circ : \sqrt{3}$$

$$\sin C = \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} : \sqrt{3}$$

$$\sin C = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\angle C_1 = 45^\circ \Rightarrow \angle B = 75^\circ$$

$$\angle C_2 = 135^\circ \text{ не уд. усл.}$$

$$\angle B = 180^\circ - (135^\circ + 60^\circ) < 0$$

Домашнее задание

Выполнить тест по теме: «Площадь
треугольника» 8.12 до 17 часов

9А класс

<https://app.teachermade.com/begin/94aa2140-0bfc-45d1-9fe1-958fa73a1f22>

9Б класс

<https://app.teachermade.com/begin/40f29692-a94d-41dd-bd29-9a1b29246311>