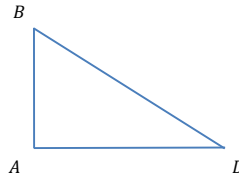


# Планиметрия

## Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла

**Прямоугольный треугольник** – это треугольник, у которого один угол прямой (меньшие стороны называются *катетами*, а большая – *гипотенузой*).



$$\begin{aligned}\angle BAD &= 90^\circ \\ \angle ABD + \angle BDA &= 90^\circ\end{aligned}$$

**Свойства :**

1. Сумма острых углов равна  $90^\circ$ ;
2. Катет, лежащий против угла в  $30^\circ$ , равен половине гипотенузы.

**Теорема Пифагора.**

Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы.

$$AB^2 + AD^2 = BD^2$$

**Синусом острого угла** в прямоугольном треугольнике называется отношение противолежащего этому углу катета к гипотенузе.

$$\sin \angle ABD = \frac{AD}{BD} \text{ или } \sin \angle ADB = \frac{AB}{BD}.$$

**Косинусом острого угла** в прямоугольном треугольнике называется отношение прилежащего к этому углу катета к гипотенузе.

$$\cos \angle ABD = \frac{AB}{BD} \text{ или } \cos \angle ADB = \frac{AD}{BD}.$$

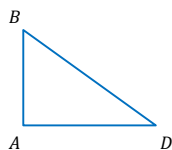
**Тангенсом острого угла** в прямоугольном треугольнике называется отношение противолежащего этому углу катета к прилежащему.

$$\operatorname{tg} \angle ABD = \frac{AD}{AB} \text{ или } \operatorname{tg} \angle ADB = \frac{AB}{AD}.$$

**Котангенсом острого угла** в прямоугольном треугольнике называется отношение прилежащего этому углу катета к противолежащему катету.

$$\operatorname{ctg} \angle ABD = \frac{AB}{AD} \text{ или } \operatorname{ctg} \angle ADB = \frac{AD}{AB}.$$

**Пример:** В треугольнике  $ABD$  угол при вершине  $A = 90^\circ$ . Известно, что  $AB = 3$  и  $AD = 4$ . Найдите  $\sin \angle ABD$  и  $\operatorname{tg} \angle ABD$ .



**Дано:**

$$\angle A = 90^\circ; AB = 3 \text{ и } AD = 4.$$

Найдите  $\sin \angle ABD$  и  $\operatorname{tg} \angle ABD$ .

**Решение:**

1. Так как  $ABD$  – прямоугольный треугольник, то по теореме Пифагора получим

$$\begin{aligned} AB^2 + AD^2 &= BD^2 \\ 3^2 + 4^2 &= BD^2 \text{ или } 9 + 16 = BD^2 \\ BD^2 &= 25 \\ BD &= 5. \end{aligned}$$

2. По определению:

$$\sin \angle ABD = \frac{AD}{BD} = \frac{4}{5} \text{ и } \operatorname{tg} \angle ABD = \frac{AD}{AB} = \frac{4}{3}.$$

**Ответ:**  $\frac{4}{5}, \frac{4}{3}$ .