

## Некоторые приставки для преобразования внесистемных единиц в СИ

Приставка	Числовое значение	Сокращенное обозначение	Приставка	Числовое значение	Сокращенное обозначение
Атто	$10^{-18}$	а	Деци	$10^{-1}$	д
Фемто	$10^{-15}$	Ф	Дека	$10^1$	да
Пико	$10^{-12}$	В	Гекто	$10^2$	г
Нано	$10^{-9}$	н	Кило	$10^3$	к
Микро	$10^{-6}$	мк	Мега	$10^6$	м
Милли	$10^{-3}$	м	Гига	$10^9$	Г
Санتي	$10^{-2}$	с	Тера	$10^{12}$	Т

### Важнейшие физические постоянные

Ускорение свободного падения	9,80665 м/с <sup>2</sup>
Средний радиус Земли	6370 км
Масса Земли	$5,98 \cdot 10^{24}$ кг
Среднее расстояние Земли от Солнца	$1,5 \cdot 10^8$ км
Гравитационная постоянная	$6,67 \cdot 10^{-11}$ н · м <sup>2</sup> · кг
Абсолютный нуль температуры	-273,15° С
При решении задач принимать	-273°С
Число Авогадро	$6,02 \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>
Число Лошмидта	$2,69 \cdot 10^{25}$ м <sup>-3</sup>
Молярная газовая постоянная	8,31 Дж/(моль · К)
Постоянная Больцмана	$1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж · К

### Некоторые сведения из математики

#### *Правила действия со степенями и корнями*

$$a > 0; \quad b > 0$$

$$4. \quad a^x \cdot b^x = (ab)^x$$

$$1. \quad a^x \cdot a^y = a^{(x+y)}$$

$$5. \quad (a^x)^y = a^{xy}$$

$$2. \quad \frac{1}{a^x} = a^{-x}$$

$$6. \quad \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$3. \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$

$$7. \quad \sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$$

$$8. \quad \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad - \quad \text{квадрат двучлена}$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 + b^3 \quad - \quad \text{куб двучлена}$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b) \quad - \quad \text{разность квадратов}$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) \quad - \quad \text{разность кубов}$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2) \quad - \quad \text{сумма кубов}$$

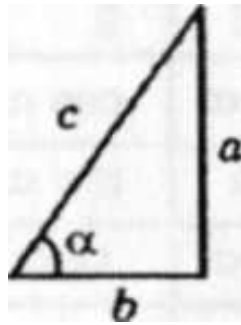
Тригонометрические  
функции острого угла

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

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

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

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



Формулы корней квадратных уравнений

$ax^2 + bx + c = 0$ , где  $b$  - чётное число

$$x_{1,2} = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad - \text{общий случай}$$

$$x^2 + px + c = 0$$

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Теорема Пифагора

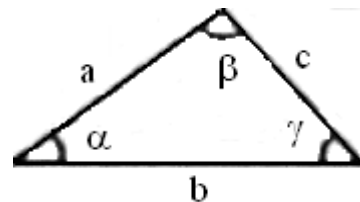
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Теорема косинусов

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

Теорема синусов

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$$



## Значения тригонометрических функций некоторых углов

$\left(\frac{180\alpha}{\pi}\right)^{\circ}$	$0^{\circ}$	$30^{\circ}$	$45^{\circ}$	$60^{\circ}$	$90^{\circ}$	$180^{\circ}$
$\alpha$ рад	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-

### Тригонометрические функции половинного аргумента

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

### Тригонометрические функции двойного аргумента

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}, \quad \alpha \neq \pm \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

### Формулы сложения

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

### Основные тригонометрические тождества

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

$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad \alpha \neq \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}, \quad \alpha \neq \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$1 + \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha$$

$$1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha$$

**Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение**

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

**Площадь треугольника**

$$S = \frac{1}{2} a h_a = \frac{1}{2} b h_b = \frac{1}{2} c h_c$$

**Площадь прямоугольного треугольника**

$$S = \frac{ab}{2}$$

**Площадь прямоугольника**

$$S = ab$$

**Площадь квадрата**

$$S = a^2$$

**Объем прямоугольного параллелепипеда**

$$V = abc$$

**Объем куба**

$$V = a^3$$

**Площадь трапеции**

$$S = \frac{a+b}{2} h$$

**Площадь круга радиусом  $R$ , диаметром  $D$**

$$S = \pi R^2; \quad S = \frac{\pi D^2}{4}$$

**Длина окружности радиусом  $R$ , диаметром  $D$**

$$l = 2\pi R; \quad l = \pi D$$

**Площадь сферы радиусом R, диаметром D**

$$S = 4\pi R^2; \quad S = \pi D^2$$

**Объем шара радиусом R, диаметром D**

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3; \quad V = \frac{1}{6}\pi D^3$$

**Объем цилиндра высотой h, радиусом R, диаметром D**

$$V = \pi R^2 h = \frac{\pi D^2}{4} h$$

**Основные производные**

$$y = u + v - \omega \quad y' = u' + v' - \omega'$$

$$y = uv \quad y' = u'v + uv'$$

$$y = \frac{u}{v} \quad y' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$y = \text{const} \quad y' = 0$$

$$y = Ax \quad y' = A, \quad \text{где } A - \text{const}$$

$$y = x^n \quad y' = nx^{n-1}$$

$$y = \sin x \quad y' = \cos x$$

$$y = \sin Ax \quad y' = A \cos Ax, \quad \text{где } A - \text{const}$$

$$y = \cos x \quad y' = -\sin x$$

$$y = \cos Ax \quad y' = -A \sin Ax, \quad \text{где } A - \text{const}$$

$$y = a^x \quad y' = a^x \ln a$$

$$y = \text{tg}x \quad y' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

**Некоторые интегралы**

$$\int x^m dx = \frac{x^{m+1}}{m+1}, \quad m = \text{const} \neq -1$$

$$\int \frac{dx}{x} = \ln x$$

$$\int \frac{dx}{x^2} = \int x^{-2} dx = -\frac{1}{x}$$

$$\int \sin x dx = -\cos x$$

$$\int \cos x dx = \sin x$$