Полный сборник основных формул по математике, которые нужны тебе для успешной сдачи ЕГЭ

Навигация 👇

1. Степени и корни
2. Сокращенное умножение
3. Квадратный трехчлен
4. Логарифмы
5. Основные тождества
6. Простейшие тригонометрические тождества
7. Формулы приведения
8. Некоторые значения тригонометрических функций
9. Сумма и разность углов
10. Формулы половинного аргумента
11. Формулы двойного и тройного аргумента
12. Сумма и разность тригонометр. функций
13. Произведение тригонометр. функций
14. Производная
15. Дифференциальное исчисление
16. Геометрия
17. Стереометрия

Степени

$$a^0 = 1$$

$$(ab)^n = a^n b^n$$

$$a^n \cdot a^k = a^{n+k}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$\frac{a^n}{a^k} = a^{n-k}$$

$$\left(a^n\right)^k = a^{nk}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Корни

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

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

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^k = \sqrt[n]{a^k} = a^{\frac{k}{n}}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}$$

Сокращенное умножение

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

$$a^3 + b^3 = (a+b)\left(a^2 - ab + b^2\right)$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)\left(a^2 + ab + b^2\right)$$

Квадратный трехчлен

квадратное уравнение

$$ax^2+bx+c=0 \quad (a\neq 0)$$

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

где $D=b^2-4ac$ (D — дискриминант)

формулы Виета

$$x_1+x_2=-\frac{b}{a}$$

$$x_1\cdot x_2=\frac{c}{a}$$

разложение трехчлена на множители

$$ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2),$$

Логарифмы

основные тождества

$$a^{\log_a x}=x \quad (x>0)$$

$$\log_a a^x=x$$

десятичный логарифм

$$\log_{10} b=\lg b$$

натуральный логарифм

$$\log_e b=\ln b$$

$$e\approx 2{,}7$$

свойства логарифмов

$$\log_a b=c \Leftrightarrow b=a^c$$

$$\log_a(b\cdot c)=\log_a b+\log_a c$$

$$\log_a\frac{b}{c}=\log_a b-\log_a c$$

$$\log_a c=\frac{\log_b c}{\log_b a} \qquad \log_a b=\frac{1}{\log_b a}$$

$$\log_{a^k} b=\frac{1}{k}\log_a b \qquad \log_{a^k} b^n=\frac{n}{k}\log_a b$$

$$\log_a b^n=n\cdot\log_a b$$

основные тождества

$$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\operatorname{tg}\alpha \qquad \sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1 \qquad 1+\operatorname{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$$

$$\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\operatorname{ctg}\alpha \qquad \operatorname{tg}\alpha\cdot\operatorname{ctg}\alpha=1 \qquad 1+\operatorname{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$$

простейшие тригонометрические уравнения

а) $\sin x=a,\ a\in[-1;1]$

$x=(-1)^n\arcsin a+\pi n$

частные случаи:

$\sin x=-1 \qquad x=-\frac{\pi}{2}+2\pi n$

$\sin x=0 \qquad x=\pi n$

$\sin x=1 \qquad x=\frac{\pi}{2}+2\pi n$

б) $\cos x=b,\ b\in[-1;1]$

$x=\pm\arccos b+2\pi k \quad (k\in Z)$

частные случаи:

$\cos x=-1 \qquad x=\pi+2\pi k$

$\cos x=0 \qquad x=\frac{\pi}{2}+\pi k$

$\cos x=1 \qquad x=2\pi k$

в) $\operatorname{tg} x=c,\ c\in(-\infty;\infty) \qquad x=\operatorname{arctg} c+\pi m \quad (m\in Z)$

г) $\operatorname{ctg} x=d,\ d\in(-\infty;\infty) \qquad x=\operatorname{arcctg} x+\pi l \quad (l\in Z)$

формулы приведения

Угол / Ф-ция	$-\varphi$	$\frac{\pi}{2}\pm\varphi$	$\pi\pm\varphi$	$\frac{3}{2}\pi\pm\varphi$	$2\pi\pm\varphi$
sin	$-\sin\varphi$	$\cos\varphi$	$\mp\sin\varphi$	$-\cos\varphi$	$\pm\sin\varphi$
cos	$\cos\varphi$	$\mp\sin\varphi$	$-\cos\varphi$	$\pm\sin\varphi$	$\cos\varphi$
tg	$-\operatorname{tg}\varphi$	$\mp\operatorname{ctg}\varphi$	$\pm\operatorname{tg}\varphi$	$\mp\operatorname{ctg}\varphi$	$\pm\operatorname{tg}\varphi$
ctg	$-\operatorname{ctg}\varphi$	$\mp\operatorname{tg}\varphi$	$\pm\operatorname{ctg}\varphi$	$\mp\operatorname{tg}\varphi$	$\pm\operatorname{ctg}\varphi$

некоторые значения тригонометрических функций

Угол / Ф-ция	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3}{2}\pi$	2π
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\mathrm{tg}\,\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞	0	∞	0
$\mathrm{ctg}\,\alpha$	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	∞	0	∞

сумма и разность углов

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

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

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

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

$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha+\mathrm{tg}\,\beta}{1-\mathrm{tg}\,\alpha\cdot\mathrm{tg}\,\beta}$$

$$\mathrm{tg}(\alpha-\beta)=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha-\mathrm{tg}\,\beta}{1+\mathrm{tg}\,\alpha\cdot\mathrm{tg}\,\beta}$$

$$\mathrm{ctg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{ctg}\,\alpha\cdot\mathrm{ctg}\,\beta-1}{\mathrm{ctg}\,\alpha+\mathrm{ctg}\,\beta}$$

$$\mathrm{ctg}(\alpha-\beta)=\frac{\mathrm{ctg}\,\alpha\cdot\mathrm{ctg}\,\beta+1}{\mathrm{ctg}\,\beta-\mathrm{ctg}\,\alpha}$$

формулы половинного аргумента

$$\sin^2\frac{\alpha}{2}=\frac{1-\cos\alpha}{2};\quad \left|\sin\frac{\alpha}{2}\right|=\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}};\quad \mathrm{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}$$

$$\cos^2\frac{\alpha}{2}=\frac{1+\cos\alpha}{2};\quad \left|\cos\frac{\alpha}{2}\right|=\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}};\quad \mathrm{ctg}\frac{\alpha}{2}=\frac{1+\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}$$

формулы двойного и тройного аргумента

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cdot\cos\alpha = \frac{2\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\,\alpha} = \frac{2\,\mathrm{ctg}\,\alpha}{1+\mathrm{ctg}^2\,\alpha}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha = \frac{1-\mathrm{tg}^2\,\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\,\alpha}$$

$$\mathrm{tg}\,2\alpha = \frac{2\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\,\alpha} \qquad \mathrm{tg}\,3\alpha = \frac{3\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}^3\,\alpha}{1-3\mathrm{tg}^2\,\alpha} \qquad \mathrm{ctg}\,2\alpha = \frac{\mathrm{ctg}^2\,\alpha - 1}{2\mathrm{ctg}\,\alpha}$$

$$\sin 3\alpha = 3\sin\alpha - 4\sin^3\alpha \qquad \cos 3\alpha = 4\cos^3\alpha - 3\cos\alpha$$

$$ctg\,3\alpha = \frac{ctg^3\alpha - 3ctg\,\alpha}{3ctg^2\alpha - 1}$$

сумма и разность тригонометрических функций

$$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2} \qquad \mathrm{tg}\,\alpha + \mathrm{tg}\,\beta = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$

$$\sin\alpha - \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha+\beta}{2} \qquad \mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}\,\beta = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2} \qquad \mathrm{ctg}\,\alpha + \mathrm{ctg}\,\beta = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\sin\frac{\alpha-\beta}{2} \qquad \mathrm{ctg}\,\alpha - \mathrm{ctg}\,\beta = \frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$$

произведение тригонометрических функций

$$\sin\alpha\cdot\sin\beta = \frac{1}{2}\left[\cos(\alpha-\beta) - \cos(\alpha+\beta)\right]$$

$$\cos\alpha\cdot\cos\beta = \frac{1}{2}\left[\cos(\alpha-\beta) + \cos(\alpha+\beta)\right]$$

$$\sin\alpha\cdot\cos\beta = \frac{1}{2}\left[\sin(\alpha-\beta) + \sin(\alpha+\beta)\right]$$

Производная

признак возрастания функции

Если $f'(x) > 0$ в каждой точке интервала I, то функция f возрастает на I.

признак убывания функции

Если $f'(x) < 0$ в каждой точке интервала I, то функция f убывает на I.

признак максимума функции

Если функция f непрерывна в точке x_0, а $f'(x) > 0$ на интервале $(a; x_0)$ и $f'(x) < 0$ на интервале $(x_0; b)$, то точка x_0 является точкой максимума функции f.

(Если в точке x_0 производная меняет знак с плюса на минус, то x_0 — точка максимума).

признак минимума функции

Если функция f непрерывна в точке x_0, а $f'(x) < 0$ на интервале $(a; x_0)$ и $f'(x) > 0$ на интервале $(x_0; b)$, то точка x_0 является точкой минимума функции f.

(Если в точке x_0 производная меняет знак с минуса на плюс, то x_0 — точка минимума).

дифференциальное исчисление

1. Свойства производной

$$(f+g)' = f' + g'$$

$$(c \cdot f)' = c \cdot f'$$

$$(f-g)' = f' - g'$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$$

$$(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$$

$$\left(f(g)\right)' = f'(g) \cdot g'$$

f, g — функции “от x”, т.е. $f(x)$, $g(x)$ $\qquad$ c — константа

2. Формулы дифференцирования

$$(c)' = 0$$

$$(x)' = 1$$

$$(ax+b)' = a$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$\left(\sqrt{x}\right)' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\left(a^x\right)' = a^x \ln a$$

$$\left(e^x\right)' = e^x$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \quad (-1 < x < 1)$$

$$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \quad (-1 < x < 1)$$

$$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$$

$$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$$

Геометрия

формулы площади треугольника

$$S = \frac{h \cdot c}{2} \qquad S = \frac{a \cdot b}{2} \cdot \sin\gamma$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$ (формула Герона)

$$S = p \cdot r \qquad S = \frac{abc}{4R}$$

r - радиус вписанной окружности

R - радиус описанной окружности

p - полупериметр, $p = \frac{a+b+c}{2}$

h - высота

прямоугольник

$p = 2(a+b)$ (p - периметр)

$S = ab$

параллелограмм

$p = 2(a+b)$ (p - периметр)

$S = a \cdot h$

$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2} \cdot \sin\varphi$

$S = ab \cdot \sin\alpha$

$d_1^2 + d_2^2 = 2(a^2 + b^2)$

квадрат

$S = a^2$

$S = \frac{d^2}{2}$;

$R = \frac{a\sqrt{2}}{2}$; $\quad r = \frac{a}{2}$

ромб

$S = a^2 \cdot \sin\alpha$

$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$

трапеция

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

$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2} \cdot \sin\varphi$

площадь круга

$S = \pi r^2$

площаль кольца

$S = \pi(R^2 - r^2)$

Стереометрия

куб

Объем

$$V = a^3$$

Площадь всей поверхности

$$S = 6a^2$$

параллелепипед

Объем

$$V = S \cdot h$$

(S - площадь основания, h - высота)

прямоугольный параллелепипед

Объем

$$V = abc$$

Площадь

$$S = 2(ab + bc + ac)$$

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

(d - диагональ)

пирамида

Объем

$$V = \frac{1}{3} H \cdot S_{OCH}$$

усеченная пирамида

Объем

$$V = \frac{1}{3} H \cdot \left(S_1 + \sqrt{S_1 \cdot S_2} + S_2\right)$$

цилиндр

Объем

$$V = \pi R^2 H$$

Боковая поверхность

$$S' = 2\pi RH$$

Площадь всей поверхности

$$S = 2\pi RH + 2\pi R^2$$

конус

Объем

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

Площадь всей поверхности

$$S = \pi R(l + R)$$

усеченный конус

VII. Усеченный конус

Объем

$$V = \frac{1}{3} \pi h \left(R^2 + Rr + r^2\right)$$

Площадь всей поверхности

$$S = \pi l_1 (R + r) + \pi \left(R^2 + r^2\right)$$

шар

Объем

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Площадь поверхности

$$S = 4\pi R^2$$