Универсальные обозначения

N	множество натуральных чисел. Натуральными числами называются числа, употребляемые при счете. Самое маленькое натуральное число 1. 1; 2; 3; 4; …; 1000; 1001; 1002; …
Z	множество целых чисел. Целыми числами называются натуральные числа, им противоположные числа и ноль. 0; ±1; ±2; ±3; …
Q	множество рациональных чисел. Рациональными числами называются числа, которые можно представить в виде дроби $\frac{m}{n}$, где m - целое число, n - натуральное число, или $m \in \mathbf{Z}$, $n \in \mathbf{N}$. Иррациональными числами называются бесконечные десятичные непериодические дроби.
R	множество действительных чисел. Действительные числа - множество рациональных и иррациональных чисел.

Таблица квадратов натуральных чисел от 10 до 99

Десятки \ Единицы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Линейные уравнения

$ax = b$, где a, b - числа, x - неизвестное	если $a \neq 0$, то $x = \frac{b}{a}$ - один корень если $a = 0$, $b \neq 0$, то корней нет если $a = 0$, $b = 0$, то корней бесконечное множество

Способы разложения на множители

1) Вынесение общего множителя за скобки	$2ab^2 - 4a^2c = 2a \cdot (b^2 - 2ac)$
2) Способ группировки	$3a + 6b - a^2 - 2ab = 3 \cdot (a + 2b) - a \cdot (a + 2b) = (a + 2b) \cdot (3 - a)$
3) Формулы сокращенного умножения	1. $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$ 2. $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 3. $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ 4. $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ 5. $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ 6. $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ 7. $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

Действия с алгебраическими дробями

Основное свойство дроби: $\frac{a}{b}=\frac{a\cdot m}{b\cdot m}$, где $b\neq 0,\ m\neq 0$	$\frac{a}{m}\pm\frac{b}{m}=\frac{a\pm b}{m}$	$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{a\cdot c}{b\cdot d}$	$\frac{a}{m}\pm\frac{b}{n}=\frac{a\cdot n\pm b\cdot m}{m\cdot n}$

Модуль числа

	Уравнение $\lvert x\rvert=a$
$\lvert a\rvert=\begin{cases}a, \text{если } a\geq 0\\ -a, \text{если } a<0\end{cases}$	если $a>0$: $x_1=a$, $x_2=-a$ – два корня если $a=0$: $x=0$ – один корень если $a<0$: корней нет

Степень числа

	Свойства степени	
Степенью числа a с натуральным показателем n больше 1, называется произведение n множителей, каждый из которых равен a. $a^n=\underbrace{a\cdot a\cdot\ldots\cdot a}_{n\ раз}$, a – основание степени, n – показатель степени.	1. $a^1=a$ 2. $a^n\cdot a^m=a^{n+m}$ 3. $a^n:a^m=a^{n-m}$ 4. $(a^n)^m=a^{nm}$	5. $(ab)^n=a^nb^n$ 6. $\left(\frac{a}{b}\right)^n=\frac{a^n}{b^n}$

С целым показателем	**С рациональным показателем**
$a^n,\ n\in Z,\ a\neq 0$	$a^p,\ p\in R,\ a\geq 0,\ p=\frac{m}{n}$, где $m\in Z,\ n\in N$
$a^{-n}=\frac{1}{a^n}=\left(\frac{1}{a}\right)^n$	$a^{\frac{m}{n}}=\sqrt[n]{a^m},\ a>0$
$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n}=\left(\frac{b}{a}\right)^n$	$a^{\frac{m}{n}}=0$, если $a=0,\ \frac{m}{n}>0$

Арифметический квадратный корень

Арифметическим квадратным корнем из числа a называется неотрицательное число b, квадрат которого равен a. $\sqrt{a}=b:\begin{cases}1)\ b\geq 0\\ 2)\ b^2=a,\ a\geq 0\end{cases}$	**Свойства** 1. $\sqrt{ab}=\sqrt{a}\cdot\sqrt{b},\ \ a\geq 0, b\geq 0$ 2. $\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}},\ \ a\geq 0, b>0$ 3. $\sqrt{a^2}=\lvert a\rvert$, a – любое 4. $(\sqrt{a})^2=a,\ a\geq 0$
Арифметическим корнем натуральной степени $n\geq 2$ из неотрицательного числа а называется неотрицательное число, n-я степень которого равна a. $\sqrt[n]{a}=b:\begin{cases}1)\ b\geq 0\\ 2)\ b^n=a,\ a\geq 0\end{cases}$	**Свойства** 1. $\sqrt[n]{ab}=\sqrt[n]{a}\cdot\sqrt[n]{b},\ \ a\geq 0, b\geq 0$ 2. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}},\ \ a\geq 0, b>0$ 3. $(\sqrt[n]{a})^m=\sqrt[n]{a^m},\ a\geq 0$ 4. $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}}=\sqrt[m\cdot n]{a},\ a\geq 0$ 5. $(\sqrt[n]{a})^n=a,\ a\geq 0$ 6. $\sqrt[2k]{a^{2k}}=\lvert a\rvert$, где $k\in N$, a – любое

Квадратные уравнения

Уравнение вида $ax^2+bx+c=0$, где $a\neq 0$, b, c – числа, x – неизвестное, называется **квадратным уравнением**. Уравнения $ax^2=0$, $ax^2+bx=0$, $ax^2+c=0$ называются **неполными квадратными уравнениями**.

Решение квадратных уравнений

1. $ax^2=0$; $x_1=0$, один корень	2. $ax^2+bx=0$; $x\cdot(ax+b)=0$; $\begin{cases} x=0 \\ ax+b=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1=0 \\ x_2=-\dfrac{b}{a} \end{cases}$, два корня
3. $ax^2+c=0$; $x^2=-\dfrac{c}{a}$; имеет решение, если $-\dfrac{c}{a}>0$; $x_1=\sqrt{-\dfrac{c}{a}}$, $x_2=-\sqrt{-\dfrac{c}{a}}$, два корня. Не имеет решений, если $-\dfrac{c}{a}<0$.	4. $ax^2+bx+c=0$; $D=b^2-4ac$ Если D>0, то $x_{1,2}=\dfrac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$, два корня. Если D=0, то $x_1=-\dfrac{b}{2a}$, один корень. Если D<0, то корней нет.
5. $ax^2+bx+c=0$; если число b четное, то применяем формулу $\dfrac{D}{4}=\left(\dfrac{b}{2}\right)^2-ac$; $x_{1,2}=\dfrac{-\dfrac{b}{2}\pm\sqrt{\dfrac{D}{4}}}{a}$	6. Если старший коэффициент равен 1, то квадратное уравнение называется **приведенным** - $x^2+px+q=0$. По теореме Виета: $\begin{cases} x_1\cdot x_2=q, \\ x_1+x_2=-p. \end{cases}$

Разложение квадратного трехчлена на множители

$ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$, *где* x_1, x_2 - корни уравнения $ax^2+bx+c=0$

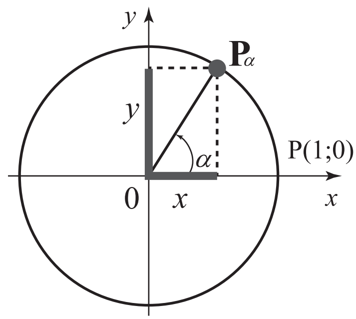
Прогрессии

Арифметическая прогрессия	**Геометрическая прогрессия**
- числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом d.	- числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, умноженному на одно и то же число q.
Число d – разность прогрессии. $a_n=a_{n-1}+d$; $d=a_n-a_{n-1}$.	Число q - знаменатель прогрессии. $b_n=b_{n-1}\cdot q$; $q=\dfrac{b_n}{b_{n-1}}$
формула n-члена: $a_n=a_1+d(n-1)$	формула n-члена: $b_n=b_1\cdot q^{n-1}$
свойство прогрессии: $a_n=\dfrac{a_{n+k}+a_{n-k}}{2}$	свойство прогрессии: $b_n=\sqrt{b_{n+k}\cdot b_{n-k}}$
сумма n-членов: $S_n=\dfrac{a_1+a_n}{2}\cdot n$ или $S_n=\dfrac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$	сумма n-членов: $S_n=\dfrac{b_1(1-q^n)}{1-q}$, $q\neq 1$ Если $\lvert q\rvert<1$, то прогрессия называется **бесконечно убывающей геометрической прогрессией**. $S=\dfrac{b_1}{1-q}$

Тригонометрия

Синусом α называется ордината точки P_α, полученной поворотом точки $P(1;0)$ вокруг начала координат на угол α.
Косинусом α называется абсцисса точки P_α, полученной поворотом точки $P(1;0)$ вокруг начала координат на угол α.

$P_\alpha(\cos\alpha; \sin\alpha)$



Тангенсом α называется отношение синуса угла α к косинусу угла α.
Котангенсом α называется отношение косинуса угла α к синусу угла α.

$$\mathrm{tg}\,\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}, \quad \mathrm{ctg}\,\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

Значения тригонометрических функций для некоторых углов

	0	$\frac{\pi}{6}$ (30°)	$\frac{\pi}{4}$ (45°)	$\frac{\pi}{3}$ (60°)	$\frac{\pi}{2}$ (90°)	π (180°)	$\frac{3\pi}{2}$ (270°)	2π (360°)
$\sin\alpha$	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	∞

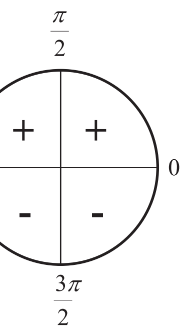
Основное тригонометрическое тождество

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

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

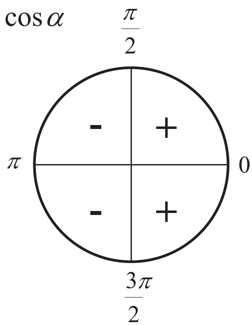
Знаки значений тригонометрических функций

$\sin\alpha$



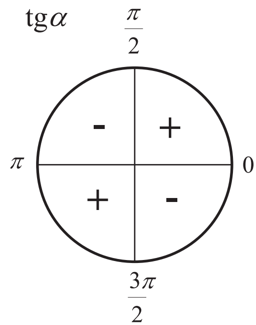
$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha$

$\cos\alpha$



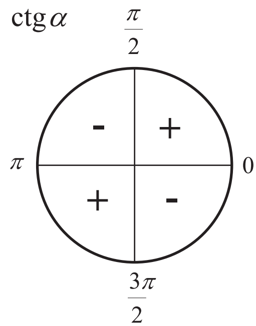
$\cos(-\alpha) = \cos\alpha$

$\mathrm{tg}\,\alpha$



$\mathrm{tg}(-\alpha) = -\mathrm{tg}\,\alpha$

$\mathrm{ctg}\,\alpha$



$\mathrm{ctg}(-\alpha) = -\mathrm{ctg}\,\alpha$

Основные формулы тригонометрии

Формулы сложения

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta \mp \sin\alpha \sin\beta$$

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

$$\mathrm{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\mathrm{tg}\,\alpha \pm \mathrm{tg}\beta}{1 \mp \mathrm{tg}\alpha \cdot \mathrm{tg}\beta}$$

$$\mathrm{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\mathrm{ctg}\alpha \cdot \mathrm{ctg}\beta \mp 1}{\mathrm{ctg}\beta \pm \mathrm{ctg}\alpha}$$

Формулы понижения степени

$$\sin^2\alpha = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\alpha)$$

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\alpha)$$

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

$$\mathrm{ctg}^2\alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{1 - \cos 2\alpha}$$

Формулы двойного угла

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

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

$$\mathrm{tg}2\alpha = \frac{2\mathrm{tg}\alpha}{1 - \mathrm{tg}^2\alpha}$$

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

Формулы половинного угла

$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos\alpha}{2}},\ 0 \le \alpha \le 2\pi$$

$$\cos\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos\alpha}{2}},\ -\pi \le \alpha \le \pi$$

$$\mathrm{tg}\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos\alpha}{1 + \cos\alpha}},\ 0 \le \alpha < \pi$$

$$\mathrm{ctg}\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}},\ 0 < \alpha \le \pi$$

Формулы суммы и разности

$$\sin\alpha \pm \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha \pm \beta}{2} \cdot \cos\frac{\alpha \mp \beta}{2}$$

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

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

$$\mathrm{tg}\alpha \pm \mathrm{tg}\beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos\alpha \cdot \cos\beta}$$

$$\mathrm{ctg}\alpha \pm \mathrm{ctg}\beta = \frac{\sin(\beta \pm \alpha)}{\sin\alpha \cdot \sin\beta}$$

$$1 \pm \sin 2\alpha = (\sin\alpha \pm \cos\alpha)^2$$

Формулы произведения

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

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

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

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

$$\mathrm{tg}\alpha \cdot \mathrm{ctg}\beta = \frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)}$$

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

Формулы приведения

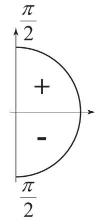
β	$\frac{\pi}{2} + \alpha$	$\pi + \alpha$	$\frac{3\pi}{2} + \alpha$	$\frac{\pi}{2} - \alpha$	$\pi - \alpha$	$\frac{3\pi}{2} - \alpha$	$2\pi - \alpha$	$2\pi + \alpha$
$\sin\beta$	$\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$\sin\alpha$
$\cos\beta$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\cos\alpha$
$\mathrm{tg}\beta$	$-\mathrm{ctg}\alpha$	$\mathrm{tg}\alpha$	$-\mathrm{ctg}\alpha$	$\mathrm{ctg}\alpha$	$-\mathrm{tg}\alpha$	$\mathrm{ctg}\alpha$	$-\mathrm{tg}\alpha$	$\mathrm{tg}\alpha$
$\mathrm{ctg}\beta$	$-\mathrm{tg}\alpha$	$\mathrm{ctg}\alpha$	$-\mathrm{tg}\alpha$	$\mathrm{tg}\alpha$	$-\mathrm{ctg}\alpha$	$\mathrm{tg}\alpha$	$-\mathrm{ctg}\alpha$	$\mathrm{ctg}\alpha$

Обратные тригонометрические функции

1. **Арксинусом числа** $a \in [-1;1]$ называется такое число $\alpha \in \left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, синус которого равен a.

$$\arcsin a = \alpha \Rightarrow \sin\alpha = a \text{, где } a \in [-1;1]\text{; } \alpha \in \left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$$

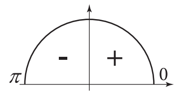
$$\arcsin(-a) = -\arcsin a$$



2. **Арккосинусом числа** $a \in [-1;1]$ называется такое число $\alpha \in [0;\pi]$, косинус которого равен a.

$$\arccos a = \alpha \Rightarrow \cos\alpha = a \text{, где } a \in [-1;1]\text{; } \alpha \in [0;\pi]$$

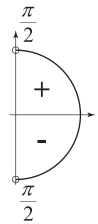
$$\arccos(-a) = \pi - \arccos a$$



3. **Арктангенсом числа** $a \in R$ называется такое число $\alpha \in \left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, тангенс которого равен a.

$$\mathrm{arctg}\, a = \alpha \Rightarrow \mathrm{tg}\,\alpha = a\text{, где } a \text{ – любое; } \alpha \in \left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$$

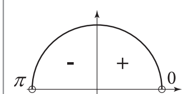
$$\mathrm{arctg}(-a) = -\mathrm{arctg}\, a$$



4. **Арккотангенсом числа** $a \in R$ называется такое число $\alpha \in [0;\pi]$, котангенс которого равен a.

$$\mathrm{arcctg}\, a = \alpha \Rightarrow \mathrm{ctg}\,\alpha = a\text{, где } a \text{ – любое; } \alpha \in [0;\pi]$$

$$\mathrm{arcctg}(-a) = \pi - \mathrm{arcctg}\, a$$



Тригонометрические уравнения

1. $\sin x = a, |a| \le 1;$ $\left\{\begin{array}{l} x = \arcsin a + 2\pi k, k \in Z \\ x = \pi - \arcsin a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$ или

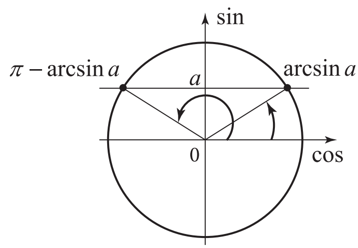
$x = (-1)^k \cdot \arcsin a + \pi k, k \in Z$

Частные случаи:

1) $\sin x = 1, x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

2) $\sin x = 0, x = \pi n, n \in Z$

3) $\sin x = -1, x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$



2. $\cos x = a, |a| \le 1;$ $\left\{\begin{array}{l} x = \arccos a + 2\pi k, k \in Z \\ x = -\arccos a + 2\pi k, k \in Z \end{array}\right.$ или

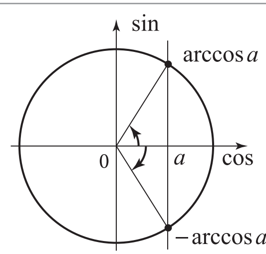
$x = \pm\arccos a + 2\pi k, k \in Z$

Частные случаи:

1) $\cos x = 1, x = 2\pi n, n \in Z$

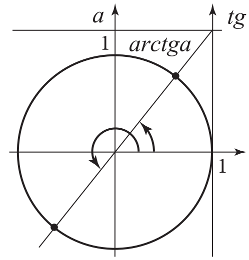
2) $\cos x = 0, x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

3) $\cos x = -1, x = \pi + 2\pi n, n \in Z$



3. $\operatorname{tg} x = a$, а – любое; $x = \operatorname{arctg} a + \pi k,\ k \in Z$

4. $\operatorname{ctg} x = a$, а – любое; $x = \operatorname{arcctg} a + \pi k,\ k \in Z$



Логарифмы

Логарифмом положительного числа b по основанию a, где $a>0$, $a\neq1$, называется показатель степени, в которую нужно возвести число a чтобы получить b.

$$\log_a b = x \Rightarrow a^x = b,\ a>0,\ a\neq 1,\ b>0$$

Основное логарифмическое тождество: $a^{\log_a b} = b,\ b>0,\ a>0,\ a\neq 1$

Свойства логарифмов

1. $\log_a a = 1;\ \log_a 1 = 0$ 2. $\log_a b + \log_a c = \log_a (bc)$ 3. $\log_a b - \log_a c = \log_a \dfrac{b}{c}$	4. $\log_a b^n = n\cdot\log_a b$ 5. $\log_{a^n} b = \dfrac{1}{n}\cdot\log_a b$	6. $\log_a b = \dfrac{1}{\log_b a}$ 7. $\log_a b = \dfrac{\log_c b}{\log_c a}$

Производная

Определение: $f'(x_0) = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$

Уравнение касательной: $y = f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$, где x_0 – точка касания

Таблица производных

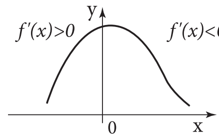
Функция	**Производная**	**Функция**	**Производная**
c	0	a^x	$a^x \ln a$
$ax+b$	a	$\ln x$	$\dfrac{1}{x}$
$\sqrt{x}$	$\dfrac{1}{2\sqrt{x}}$	$\log_a x$	$\dfrac{1}{x\ln a}$
$\dfrac{1}{x}$	$-\dfrac{1}{x^2}$	$\sin x$	$\cos x$
x^n	$n\cdot x^{n-1}$	$\cos x$	$-\sin x$
$(ax+b)^n$	$n\cdot a\cdot(ax+b)^{n-1}$	$\operatorname{tg} x$	$\dfrac{1}{\cos^2 x}$
e^x	e^x	$\operatorname{ctg} x$	$-\dfrac{1}{\sin^2 x}$

Правила дифференцирования

$(u+v)'=u'+v'$	$(u\cdot v)'=u'\cdot v+u\cdot v'$	$\left(\dfrac{u}{v}\right)'=\dfrac{u'\cdot v-u\cdot v'}{v^2}$	$(u(v))'=u'(v)\cdot v'$

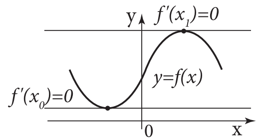
Применение производной к исследованию функции

Если $f'(x)>0$ на промежутке, то функция $f(x)$ возрастает на этом промежутке; если $f'(x)<0$ на промежутке, то функция $f(x)$ убывает на этом промежутке.



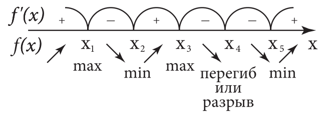
x_0 называется **точкой максимума** функции $f(x)$, если существует такая окрестность точки x_0, что для всех x этой окрестности выполняется неравенство $f(x)\le f(x_0)$.

x_0 называется **точкой минимума** функции $f(x)$, если существует такая окрестность точки x_0, что для всех x этой окрестности выполняется неравенство $f(x)\ge f(x_0)$.



Точки минимума и максимума называются **точками экстремума**.

Точки, в которых производная равна нулю, называются **стационарными**.



где x_1, x_2 ... x_5 - стационарные точки.

Первообразная

Первообразной функции f называют такую F, производная которой (на всей области определения) равна f, то есть $F'=f$. Вычисление первообразной заключается в нахождении неопределённого интеграла, а сам процесс называется **интегрированием**.

Если F - первообразная интегрируемой функции f, то:

$$\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$$ (формула Ньютона — Лейбница)

Функция	**Первообразная**	**Функция**	**Первообразная**
k	$kx+C$	e^x	e^x+C
$x^p,\ p\neq -1$	$\dfrac{x^{p+1}}{p+1}+C$	$\dfrac{1}{x}$	$\ln\lvert x\rvert+C$
$\dfrac{1}{kx+b},\ k\neq 0$	$\dfrac{1}{k}\ln\lvert kx+b\rvert+C$	$e^{kx+b},\ k\neq 0$	$\dfrac{1}{k}e^{kx+b}+C$
$\sin(kx+b),\ k\neq 0$	$-\dfrac{1}{k}\cos(kx+b)+C$	$\cos(kx+b),\ k\neq 0$	$\dfrac{1}{k}\sin(kx+b)+C$
$\dfrac{1}{\cos^2 x}$	$tgx+C$	$\dfrac{1}{\sin^2 x}$	$-ctgx+C$
$\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$arcsinx+C$	$\dfrac{1}{1+x^2}$	$arctgx+C$
$\dfrac{1}{\sin x}$	$\ln\left\lvert\dfrac{1-\cos x}{\sin x}+C\right\rvert$	$\dfrac{1}{\cos x}$	$\ln\left\lvert\dfrac{1+\sin x}{\cos x}+C\right\rvert$