Формулы сокращенного умножения

$(a-b)(a+b)=a^2-b^2$ – разность квадратов;

$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ – квадрат разности;

$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ – квадрат суммы;

$a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$ – разность кубов;

$a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$ – сумма кубов;

$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$ – куб разности;

$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$ – куб суммы.

Формулы нахождения корней квадратного уравнения

$ax^2+bx+c=0$

$D=b^2-4ac$ – дискриминант квадратного уравнения

Если $D>0$, то уравнение имеет два различных корня: $x_1=\dfrac{-b+\sqrt{D}}{2a}$; $x_2=\dfrac{-b-\sqrt{D}}{2a}$.

Если $D=0$, то уравнение имеет два равных корня: $x_1=x_2=\dfrac{-b}{2a}$.

Если $D<0$, то уравнение не имеет действительных корней.

Теорема Виета для корней квадратного уравнения

Для общего уравнения $ax^2+bx+c=0$ $\begin{cases} x_1+x_2=-\dfrac{b}{a} \\ x_1\cdot x_2=\dfrac{c}{a} \end{cases}$;

Для приведенного уравнения $x^2+px+q=0$ $\begin{cases} x_1+x_2=-p \\ x_1\cdot x_2=q \end{cases}$.

Формула разложения квадратного трехчлена на множители

$ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$, где x_1, x_2 – корни квадратного трехчлена ax^2+bx+c.

Последовательности и прогрессии

Прогрессия	Арифметическая	Геометрическая
формула *n*-го члена, $n\in N$	$a_n=a_1+(n-1)\cdot d$	$b_n=b_1\cdot q^{n-1}$
Рекуррентная формула	$a_{n+1}=a_n+d$	$b_{n+1}=b_n\cdot q$
Характеристическое свойство	$\dfrac{a_{n+1}+a_{n-1}}{2}=a_n$	$b_{n+1}\cdot b_{n-1}=b_n^2,\quad b_n\neq 0$
Формула суммы *n* первых членов прогрессии	$S_n=\dfrac{a_1+a_n}{2}\cdot n$ $S_n=\dfrac{2a_1+(n-1)d}{2}\cdot n$	$S_n=\dfrac{b_1-b_n\cdot q}{1-q}$ $S_n=\dfrac{b_1(1-q^n)}{1-q}$
Дополнительные формулы	$\dfrac{a_n-a_m}{n-m}=d,\quad n\neq m$	$b_n:b_m=q^{n-m}$
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия $0<\lvert q\rvert<1$, $S=\dfrac{b_1}{1-q}$ – формула суммы		

Степени и корни

1. $(ab)^n = a^n \cdot b^n$
2. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, \quad b \neq 0$
3. $a^n a^m = a^{n+m}$
4. $\left(a^n\right)^m = a^{n \cdot m}$
5. $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}, \quad a \neq 0$
6. $a^0 = 1$
7. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

1. $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
2. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}, \quad b \neq 0$
3. $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$
4. $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[mn]{a}$
5. $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$, если $a \geq 0$
6. $\sqrt[n]{a^n} = a$, если $a \geq 0$
7. $\left(\sqrt[nk]{a}\right)^{mk} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m$

Модуль числа

$$|a| = \begin{cases} a, \text{если } a \geq 0 \\ -a, \text{если } a < 0 \end{cases}$$

Свойства модуля

1. $|a-b| = |b-a|$
2. $\sqrt{a^2} = |a|$
3. $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$
4. $|a|^2 = a^2$

Неравенства

1) $\begin{array}{l} x < a \\ x \in (-\infty; a) \end{array}$

2) $\begin{array}{l} x > a \\ x \in (a; +\infty) \end{array}$

3) $\begin{array}{l} x \leq a \\ x \in (-\infty; a] \end{array}$

4) $\begin{array}{l} x \geq a \\ x \in [a; +\infty) \end{array}$

5) $\begin{array}{l} x^2 < a^2 \\ |x| < a \\ \begin{cases} x < a \\ x > -a \end{cases} \\ x \in (-a; a) \end{array}$

6) $\begin{array}{l} x^2 > a^2 \\ |x| > a \\ \begin{bmatrix} x > a \\ x < -a \end{bmatrix} \\ x \in (-\infty; -a) \cup (a; +\infty) \end{array}$

Элементарные функции

1. $y = kx + b$ – линейная функция, где *k* – угловой коэффициент, *b* – свободный коэффициент.

Прямые $y = k_1 x + b_1$ и $y = k_2 x + b_2$ параллельны, если их угловые коэффициенты равны $k_1 = k_2$.

Прямые $y = k_1 x + b_1$ и $y = k_2 x + b_2$ перпендикулярны, если их угловые коэффициенты $k_1 \cdot k_2 = -1$.

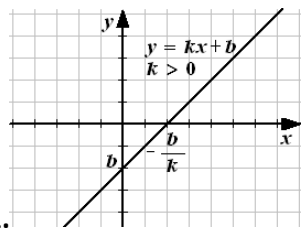
График линейной функции – прямая, проходящая через точки $(0; b)$ и $\left(-\frac{b}{k}; 0\right)$.

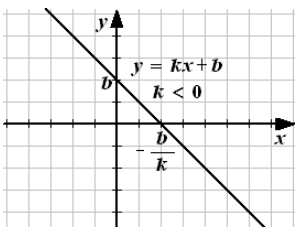
2. $y = ax^2 + bx + c$ – квадратичная функция, график – парабола, ветви которой направлены вверх, если $a > 0$; и ветви направлены вниз, если $a < 0$. Вершина параболы $x_в = -\frac{b}{2a}$, $y_в = \frac{4ac - b^2}{4a}$.

3. $y = \frac{k}{x}$ – обратная пропорциональность, график которой – гипербола, расположенная в I и III координатных четвертях, если $k > 0$; и расположенная во II и IV координатных четвертях, если $k < 0$.

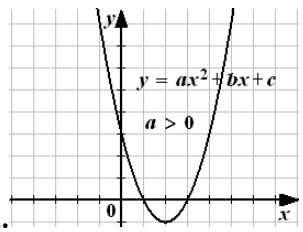
4. $y = \sqrt{x}$ – иррациональная функция, график которой – полупарабола.

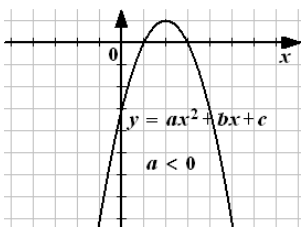
1.



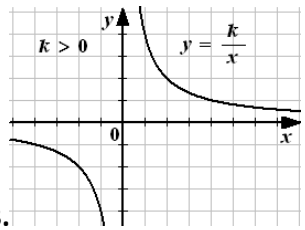


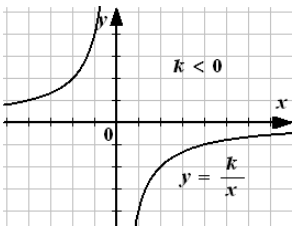
2.



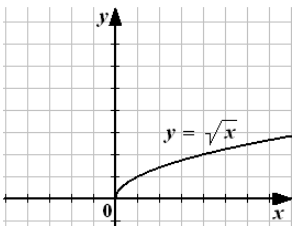


3.





4.



5.

