

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: $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$; $x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$.

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

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

Теорема Виета для корней квадратного уравнения

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

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

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

Степени и корни

$$1. (ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$2. \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, \quad b \neq 0$$

$$3. a^n a^m = a^{n+m}$$

$$4. (a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

$$5. \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}, \quad a \neq 0$$

$$6. a^0 = 1$$

$$7. a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$1. \sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$2. \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}, \quad b \neq 0$$

$$3. (\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

$$4. \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$

$$5. (\sqrt[n]{a})^n = a, \text{ если } a \geq 0$$

$$6. \sqrt[n]{a^n} = a, \text{ если } a \geq 0$$

$$7. (\sqrt[n]{a})^{mk} = (\sqrt[n]{a^k})^m$$

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

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

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

$$5) \begin{cases} x^2 < a^2 \\ |x| < a \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} x^2 > a^2 \\ |x| > a \end{cases}$$

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

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

$$\begin{cases} x < a \\ x > -a \end{cases} \\ x \in (-a; a)$$

$$\begin{cases} x > a \\ x < -a \end{cases} \\ x \in (-\infty; -a) \cup (a; +\infty)$$

Элементарные функции

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

Прямые $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$ параллельны, если их угловые коэффициенты равны $k_1 = k_2$.

Прямые $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$ 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 $x_с = -\frac{b}{2a}$, $y_с = \frac{4ac - b^2}{4a}$.

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.

