

Формулы сокращенного умножения:

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

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

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

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

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

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

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

Свойства корня n -ой степени:

$$1. \sqrt[n]{a^m} = \left(\sqrt[n]{a} \right)^m$$

$$2. \sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$3. \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}, b \neq 0$$

$$4. \left(\sqrt[n]{a} \right)^k = \sqrt[n]{a^k}$$

$$5. \sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}$$

$$6. \sqrt[n]{a^n} = a$$

$$7. \sqrt[2k]{a^{2k}} = |a| \text{ для любого } a$$

$$8. \sqrt[2k+1]{-a} = -\sqrt[2k+1]{a}$$

Арифметическая и Геометрическая прогрессии:

Арифметическая прогрессия:

$$d = a_{n+1} - a_n$$

$$a_n = a_1 + d(n - 1)$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n - 1)}{2} \cdot n$$

$$a_k = \frac{a_{k-1} + a_{k+1}}{2}$$

$$a_k + a_m = a_p + a_q,$$

где $k + m = p + q$

Геометрическая прогрессия:

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

$$S_n = \frac{b_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1},$$

где $q \neq 1$

$$b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$$

$$b_k \cdot b_m = b_p \cdot b_q,$$

где $k + m = p + q$

Бесконечная убыв. г. п.:

$$S = \frac{b_1}{1 - q}, \text{ где } |q| < 1.$$

Разложение квадрата трёхчлена на множители:

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2), a \neq 0,$$

где x_1 и x_2 – корни трёхчлена $ax^2 + bx + c$

Формула квадратного уравнения:

Корни уравнения $ax^2 + bx + c = 0$

находят по формулам $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$

$D = b^2 - 4ac$. Если $D > 0$

Теорема Виета:

Теорема Виета

Если приведенное квадратное уравнение $x^2 + px + q = 0$ имеет корни, то сумма корней этого уравнения равна второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, а произведение корней равно свободному члену, т.е. если x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + px + q = 0$, то

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p; \\ x_1 \cdot x_2 = q. \end{cases} \quad (4)$$

Обратная теорема Виета

Если сумма двух чисел равна второму коэффициенту приведенного квадратного уравнения, взятому с противоположным знаком, а их произведение равно свободному члену, то эти числа являются корнями приведенного квадратного уравнения, т.е. если выполняются условия

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p; \\ x_1 \cdot x_2 = q, \end{cases}$$

то x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + px + q = 0$.

Площади фигур:



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

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



$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

$$S = ah$$



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

$$S = ab$$



$$S = a^2$$

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



Свойства ВСЕХ фигур:

Треугольники

Медианы треугольника в точке пересечения делятся в отношении 2:1, считая от вершины.

Каждая медиана делит треугольник на два равновеликих треугольника.

Центр окружности, описанной около треугольника, является точкой пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника.

Центр окружности, вписанной в треугольник, является точкой пересечения его биссектрис.

Если угол одного треугольника равен углу другого треугольника, то площади этих треугольников относятся как произведения сторон, заключающих равные углы.

$$S = \frac{1}{2}ah_a, \quad S = \frac{1}{2}bc\sin A, \quad S = \frac{abc}{4R}, \quad S=pr,$$

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

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R \quad (\text{теорема синусов})$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \quad (\text{теорема косинусов})$$

Равнобедренный треугольник

Углы при основании равнобедренного треугольника равны.

В равнобедренном треугольнике три отрезка — высота, медиана и биссектриса, проведенные к основанию, равны.

Прямоугольный треугольник

(a -катет, b -катет, c -гипотенуза)

В прямоугольном треугольнике $a^2 + b^2 = c^2$ (теорема Пифагора).

Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен половине гипотенузы: $R = \frac{c}{2}$.

Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° .

Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 30° , равен половине гипотенузы.

Синусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение противолежащего катета к гипотенузе.

Прямоугольник

Имеет все свойства параллелограмма.

Диагонали прямоугольника равны.

$S = ab$, где a и b — смежные стороны прямоугольника.

Ромб

Имеет все свойства параллелограмма.

Все стороны ромба равны.

Диагонали ромба перпендикулярны и делят его углы пополам.

Параллелограмм

Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам.

Диагонали параллелограмма делят его на четыре равновеликих треугольника.

Противоположные стороны параллелограмма равны и параллельны.

$S = ah_a$, $S = ab \sin(\angle a, b)$, где a и b — смежные стороны параллелограмма, h_a — высота, проведенная к стороне a .

Квадрат

Имеет все свойства прямоугольника.
Стороны квадрата равны.
Диагонали квадрата перпендикулярны и равны.

Трапеция

$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b — основания трапеции,
 h — ее высота.

Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.

Круг и окружность

$S_{\text{круга}} = \pi r^2$, где r — радиус круга.
 $C = 2\pi r$, где r — радиус окружности.

Вписанные углы

Вписанный угол измеряется половиной дуги, на которую он опирается.

Вписанный угол, опирающийся на полуокружность, — прямой.

Вписанный четырехугольник

В любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна 180° .

Описанный четырехугольник

В любом описанном четырехугольнике суммы противоположных сторон равны.

Свойства параллельных прямых

Если две параллельные прямые пересечены секущей, то накрест лежащие углы равны.

Если две параллельные прямые пересечены секущей, то соответственные углы равны.

Если две параллельные прямые пересечены секущей, то сумма односторонних углов равна 180° .

Таблица квадратов и степеней:

Таблица квадратов

| a^2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 100 | 121 | 144 | 169 | 196 | 225 | 256 | 289 | 324 | 361 |
| 20 | 400 | 441 | 484 | 529 | 576 | 625 | 676 | 729 | 784 | 841 |
| 30 | 900 | 961 | 1024 | 1089 | 1156 | 1225 | 1296 | 1369 | 1444 | 1521 |
| 40 | 1600 | 1681 | 1764 | 1849 | 1936 | 2025 | 2116 | 2209 | 2304 | 2401 |
| 50 | 2500 | 2601 | 2704 | 2809 | 2916 | 3025 | 3136 | 3249 | 3364 | 3481 |
| 60 | 3600 | 3721 | 3844 | 3969 | 4096 | 4225 | 4356 | 4489 | 4624 | 4761 |
| 70 | 4900 | 5041 | 5184 | 5329 | 5476 | 5625 | 5776 | 5929 | 6084 | 6241 |
| 80 | 6400 | 6561 | 6724 | 6889 | 7056 | 7225 | 7396 | 7569 | 7744 | 7921 |
| 90 | 8100 | 8281 | 8464 | 8649 | 8836 | 9025 | 9216 | 9409 | 9604 | 9801 |
| 100 | 10000 | 10201 | 10404 | 10609 | 10816 | 11025 | 11236 | 11449 | 11664 | 11881 |
| 110 | 12100 | 12321 | 12544 | 12769 | 12996 | 13225 | 13456 | 13689 | 13924 | 14161 |
| 120 | 14400 | 14641 | 14884 | 15129 | 15376 | 15625 | 15876 | 16129 | 16384 | 16641 |
| 130 | 16900 | 17161 | 17424 | 17689 | 17956 | 18225 | 18496 | 18769 | 19044 | 19321 |
| 140 | 19600 | 19881 | 20164 | 20449 | 20736 | 21025 | 21316 | 21609 | 21904 | 22201 |
| 150 | 22500 | 22801 | 23104 | 23409 | 23716 | 24025 | 24336 | 24649 | 24964 | 25281 |
| 160 | 25600 | 25921 | 26244 | 26569 | 26896 | 27225 | 27556 | 27889 | 28224 | 28561 |
| 170 | 28900 | 29241 | 29584 | 29929 | 30276 | 30625 | 30976 | 31329 | 31684 | 32041 |
| 180 | 32400 | 32761 | 33124 | 33489 | 33856 | 34225 | 34596 | 34969 | 35344 | 35721 |
| 190 | 36100 | 36481 | 36864 | 37249 | 37636 | 38025 | 38416 | 38809 | 39204 | 39601 |
| 200 | 40000 | 40401 | 40804 | 41209 | 41616 | 42025 | 42436 | 42849 | 43264 | 43681 |

Таблица степеней

| a^n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|----|-----|------|-------|--------|---------|----------|-----------|------------|-------------|
| 2 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |
| 3 | 3 | 9 | 27 | 81 | 243 | 729 | 2187 | 6561 | 19683 | 59049 |
| 4 | 4 | 16 | 64 | 256 | 1024 | 4096 | 16384 | 65536 | 262144 | 1048576 |
| 5 | 5 | 25 | 125 | 625 | 3125 | 15625 | 78125 | 390625 | 1953125 | 9765625 |
| 6 | 6 | 36 | 216 | 1296 | 7776 | 46656 | 279936 | 1679616 | 10077696 | 60466176 |
| 7 | 7 | 49 | 343 | 2401 | 16807 | 117649 | 823543 | 5764801 | 40353607 | 282475249 |
| 8 | 8 | 64 | 512 | 4096 | 32768 | 262144 | 2097152 | 16777216 | 134217728 | 1073741824 |
| 9 | 9 | 81 | 729 | 6561 | 59049 | 531441 | 4782969 | 43046721 | 387420489 | 3486784401 |
| 10 | 10 | 100 | 1000 | 10000 | 100000 | 1000000 | 10000000 | 100000000 | 1000000000 | 10000000000 |
| 11 | 11 | 121 | 1331 | 14641 | 161051 | 1771561 | 19487171 | 214358881 | 2357947691 | 25937424601 |
| 12 | 12 | 144 | 1728 | 20736 | 248832 | 2985984 | 35831808 | 429981696 | 5159780352 | 61917364224 |