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. $\sqrt[2k]{a^{2k}} = |a|$ 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.:

$$S = \frac{b_1}{1-q}$$, 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 $x_{1,2} = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$

$D = b^2 - 4ac$. 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

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

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.

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

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

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

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

Ромб

Имеет все свойства параллелограмма.

Все стороны ромба равны.

Диагонали ромба перпендикулярны и делят его углы пополам.

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.

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

$S_{круга} = \pi r^2$, 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