

Формулы сокращенного умножения

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

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

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

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

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

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

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

Степени

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n};$$

$$(a^m)^n = a^{mn}; \quad (ab)^n = a^n b^n;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}; \quad a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

Корни

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}; \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}};$$

$$\sqrt{a^2} = |a|; \quad \sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n; \quad \sqrt[3]{1} = 1$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}};$$

Показательная функция

$$a^{x+y} = a^x \cdot a^y; \quad a^{-x} = \frac{1}{a^x};$$

$$(a^x)^y = a^{xy}; \quad a^x > 0;$$

Арифметическая прогрессия

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

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

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

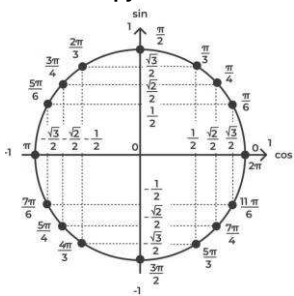
Геометрическая прогрессия

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1};$$

$$S_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1} \quad (q \neq 1);$$

$$S_\infty = \frac{a_1}{1 - q} \quad (|q| < 1)$$

Тригонометрическая окружность



Тригонометрические формулы

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1;$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x};$$

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x};$$

$$\sin(2x) = 2 \sin x \cos x;$$

$$\cos(2x) = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\sin(a \pm b) = \sin a \cos b \pm \cos a \sin b;$$

$$\cos(a \pm b) = \cos a \cos b \mp \sin a \sin b$$

$$\sin a \sin b = \frac{1}{2}[\cos(a-b) - \cos(a+b)];$$

$$\cos a \cos b = \frac{1}{2}[\cos(a-b) + \cos(a+b)]$$

$$\sin a \cos b = \frac{1}{2}[\sin(a+b) + \sin(a-b)]$$

Значения тригонометрических функций

	градусы	радианы	sin	cos	tg	ctg
360°	2π	0	1	0	-	-
330°	11π/6	6	1/2	√3/2	1/√3	√3
315°	7π/4	4	√2/2	√2/2	1	1
300°	5π/3	3	1/2	√3/2	1/√3	√3
270°	3π/2	2	-1	0	-	-
240°	4π/3	3	-1/2	√3/2	-1/√3	-√3
225°	5π/4	4	-√2/2	√2/2	-1	-1
210°	7π/6	6	-1/2	√3/2	-1/√3	-√3
180°	π	0	0	-1	0	-
150°	5π/6	6	1/2	√3/2	1/√3	√3
135°	3π/4	4	√2/2	√2/2	1	1
120°	2π/3	3	√3/2	1/2	√3	1/√3
90°	π/2	1	1	0	-	-
60°	π/3	3	√3/2	1/2	√3	1/√3
45°	π/4	4	√2/2	√2/2	1	1
30°	π/6	6	1/2	√3/2	1/√3	√3
0°	0	0	0	1	0	-

Логарифм

$$\log_a x, \quad x > 0 \text{ и } a > 0, a \neq 1$$

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y;$$

$$\log_a\left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y;$$

$$\log_a(x^n) = n \log_a x;$$

$$\log_{a^n} x = \frac{1}{n} \log_a x$$

$$\log_a a = 1; \quad \log_a 1 = 0;$$

$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b} \log_a x = \frac{1}{\log_x a}$$

Производная

$$(c)' = 0; \quad (x)' = 1; \quad (x^n)' = nx^{n-1};$$

$$f'(x)$$



Текстовые задачи

$$S = v \cdot t; \quad v = \frac{S}{t}; \quad t = \frac{S}{v}$$

$$A = v \cdot t; \quad v = \frac{A}{t}; \quad t = \frac{A}{v}$$

$$m_{\text{вещества}} = m_{\text{раствора}} \times \frac{C}{100}$$

$$\text{Процент от числа} = \text{Число} \times \frac{p}{100}$$

Линейная функция

$$y = kx + b \text{ - прямая}$$

$$k > 0 \text{ — прямая идёт вверх}$$

$$k < 0 \text{ — прямая идёт вниз}$$

$$k = 0 \text{ — прямая горизонтальна}$$

$$b \text{ — точка пересечения с осью } y$$

Квадратичная функция

$$y = ax^2 + bx + c \text{ - парабола}$$

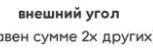
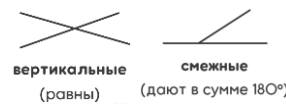
$$a > 0 \text{ — ветви вверх}$$

$$a < 0 \text{ — ветви вниз}$$

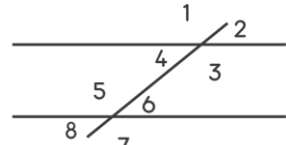
$$b \text{ — смещает вершину параболы по оси } x$$

$$c \text{ — точка пересечения с осью } y$$

Углы



Углы при параллельных прямых



соответственные (равны):

1 и 5, 2 и 6, 3 и 7, 4 и 8

накрест лежащие

(равны): 4 и 6, 3 и 5

односторонние (дают в сумме 180°): 4 и 5, 3 и 6

Треугольник
сумма углов любого

треугольника равна 180°

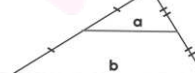
неравенства треугольника:

каждая сторона меньше

суммы двух других сторон

напротив большей стороны

лежит больший угол



средняя линия
средняя линия в 2 раза меньше
основания и параллельна ему

Равнобедренный треугольник

1. углы при основании равны
2. боковые стороны равны
3. медиана, биссектриса и высота, проведенные на основание, совпадают

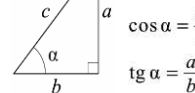
Прямоугольный треугольник

катет, лежащий напротив угла в 30°, равен половине гипотенузы

острые углы дают в сумме 90°

ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$



$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\tg \alpha = \frac{a}{b}$$

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

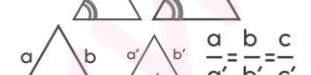
$$\tg x = \sin x / \cos x$$

$$\ctg x = \cos x / \sin x$$

Признаки равенства



Признаки подобия

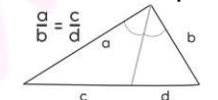


$$\frac{S_1}{S_2} = k^2 \quad \frac{V_1}{V_2} = k^3$$

$$\frac{S_1}{S_2} = k^2 \quad \frac{V_1}{V_2} = k^3$$

$$\frac{S_1}{S_2} = k^2 \quad \frac{V_1}{V_2} = k^3$$

Свойство биссектрисы



Свойство медианы

точка пересечения медиан

делит их в отношении 2:1,

считая от вершины



Площадь треугольника

$$S = \frac{1}{2}ah \quad S = \frac{1}{2}ab \sin C$$

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

$$p = \frac{a+b+c}{2} \text{ — полупериметр}$$

$$S = pr, \quad S = \frac{abc}{4R}$$

Площадь четырехугольника

$$S = \frac{1}{2}d_1 d_2 \sin \theta$$

Площадь параллелограмма

$$S = a \cdot h, \quad S = ab \cdot \sin \theta$$

Площадь прямоугольника

$$S = a \cdot b$$

Площадь ромба

$$S = a \cdot h, \quad S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

$$S = a^2 \cdot \sin \theta$$

Площадь квадрата

$$S = a^2, \quad S = \frac{d^2}{2}$$

Площадь трапеции

$$S = \frac{1}{2}(a+b) \cdot h$$

Вписанные и центральные углы окружности



$$\angle BOA = \angle BBA$$

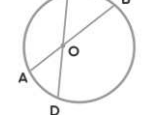
$$\angle BCA = \angle BBA/2$$

$$\angle BOA = 2\angle BOA$$

$$\angle BCA = \angle BDA$$

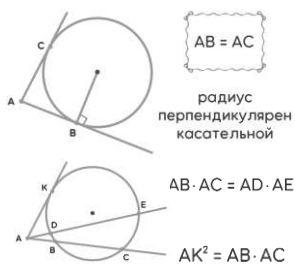
$$\angle BCA = 180^\circ - \angle BFA$$

Свойства окружности



$$AO \cdot BO = CO \cdot DO$$

свойство хорд



Длина окружности

$$L = 2\pi R = \pi D$$

Длина дуги

$$L = \pi R \alpha / 180^\circ$$

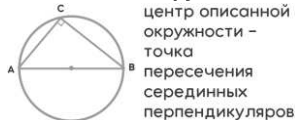
Площадь круга

$$S = \pi R^2$$

Площадь сектора

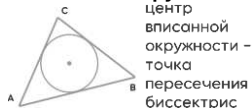
$$S = \pi R^2 \alpha / 360^\circ$$

Описанная окружность



$$A + B = C + D = 180^\circ$$

Вписанная окружность



$$AB + CD = BC + AD$$

Сумма углов n-угольника

$$S = (n - 2) \times 180^\circ$$

Правильный n-угольник

$$\alpha = \frac{(n - 2) \times 180^\circ}{n}$$

Сторона правильного n-угольника

$$a = 2R \cdot \sin(180/n)$$

$$a = 2r \cdot \tan(180/n)$$

Призма

$$V = S_{\text{осн}} \cdot h, \quad S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h,$$

$$S_{\text{полн}} = 2S_{\text{осн}} + P_{\text{осн}} \cdot h$$

Параллелепипед

$$V = abc, \quad S_{\text{бок}} = 2h(a + b),$$

$$S_{\text{полн}} = 2(ab + bc + ac)$$

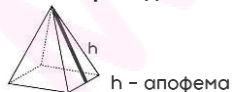
$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

Куб

$$V = a^3, \quad S_{\text{бок}} = 4a^2$$

$$S_{\text{полн}} = 6a^2, \quad d = a\sqrt{3}$$

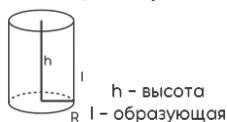
Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h,$$

$$S_{\text{полн}} = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$$

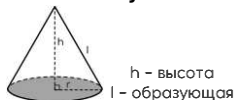
Цилиндр



$$V = \pi R^2 h, \quad S_{\text{бок}} = 2\pi R h$$

$$S_{\text{полн}} = 2\pi R(h + R)$$

Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h, \quad S_{\text{бок}} = \pi R l$$

$$S_{\text{полн}} = \pi R(l + R)$$

Шар

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \quad S = 4\pi R^2$$

Сечение

1. Соединяем точки, лежащие на одной грани
2. Выполняем дополнительные построения, чтобы перейти из одной плоскости в другую
3. Соединяем остальные точки

Вероятность

$$P = \frac{\text{число благоприятных исходов}}{\text{общее число исходов}}$$

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

Несовместные события

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Совместные события

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Независимые события

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

Зависимые события

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B | A)$$

Таблица умножения

	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Таблица квадратов

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
9	81	64	49	36	25	16	9	4	1	0
8	64	56	44	32	20	9	16	4	1	0
7	49	44	36	24	12	16	9	4	1	0
6	36	32	24	16	9	16	9	4	1	0
5	25	20	12	9	4	16	9	4	1	0
4	16	9	16	9	4	16	9	4	1	0
3	9	16	36	24	12	16	9	4	1	0
2	4	1	4	16	9	4	1	4	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Признаки делимости

Делимость на 2:

число заканчивается

на 0, 2, 4, 6, 8

Делимость на 3:

сумма цифр делится на 3

Делимость на 4:

последние две цифры

образуют число, делящееся на 4

Делимость на 5:

число заканчивается на 0 или 5

Делимость на 6:

число делится на 2 и

на 3 одновременно

Делимость на 8: последние три

цифры образуют число,

делящееся на 8

Делимость на 9: сумма цифр

делится на 9

Делимость на 10: число

заканчивается на 0

Делимость на 11: разность

суммы цифр, стоящих на

нечётных позициях, и суммы

цифр на чётных позициях

делится на 11