

Все формулы из уроков по темам: дроби и проценты, степени и корни, логарифмы, тригонометрия, геометрия, вероятность. Их полезно распечатать и держать перед глазами, пока решаешь задачи.

Дроби и вычисления

- Сложение дробей с общим знаменателем:
 $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$
- Умножение: $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$
- Деление: $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$
- Порядок действий: скобки, затем степени и корни, умножение и деление слева направо, в конце сложение и вычитание

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$
0,5	0,25	0,75	0,2	0,125	0,05	0,04

Проценты

- $1\% = \frac{1}{100} = 0,01$
- $p\%$ от числа A : $A \cdot \frac{p}{100}$
- Увеличить на $p\%$: $A \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$, уменьшить на $p\%$:
 $A \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right)$
- Сколько процентов a составляет от b : $\frac{a}{b} \cdot 100\%$
- После налога 13 % остаётся 87 %: если на руки получено A , вся сумма равна $A : 0,87$
- Отношение $a : b$: всего $a + b$ частей, одна часть равна целому, делённому на $a + b$

Степени и корни

- $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$, $a^m : a^n = a^{m-n}$, $(a^m)^n = a^{mn}$
- $(ab)^n = a^n b^n$, $a^0 = 1$, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$, $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$, $(\sqrt[n]{a})^2 = a$, $\sqrt[n]{a^2} = |a|$

n	11	12	13	14	15
n^2	121	144	169	196	225

n	16	17	18	19	20
n^2	256	289	324	361	400

n	1	2	3	4	5
2^n	2	4	8	16	32

n	6	7	8	9	10
2^n	64	128	256	512	1024

Формулы сокращённого умножения

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

Логарифмы

- $\log_a b = c$ означает $a^c = b$, где $a > 0$, $a \neq 1$, $b > 0$
- $\log_a a = 1$, $\log_a 1 = 0$, $a^{\log_a b} = b$
- $\log_a (bc) = \log_a b + \log_a c$, $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$
- $\log_a b^k = k \log_a b$

Тригонометрия

Угол	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tg	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	нет

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
- Период 360° : $\sin(\alpha + 360^\circ) = \sin \alpha$, $\cos(\alpha + 360^\circ) = \cos \alpha$
- $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$
- $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$, $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$
- Знаки: синус положителен от 0° до 180° , косинус положителен от 0° до 90° и от 270° до 360°

Уравнения и неравенства

- Квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$: $D = b^2 - 4ac$,
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$; при $D < 0$ корней нет
- Теорема Виета для $x^2 + px + q = 0$: $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$
- $a^{f(x)} = a^{g(x)} \Rightarrow f(x) = g(x)$
- $\log_a f(x) = c \Rightarrow f(x) = a^c$, под логарифмом должно быть положительное число
- $\sqrt[f(x)]{} = c \Rightarrow f(x) = c^2$, если $c \geq 0$
- При $a > 1$ знак неравенства между a^x и a^c сохраняется, при $0 < a < 1$ меняется; так же для $\log_a x$ и $\log_a c$
- Промежутки: в $(3; +\infty)$ число 3 не входит, в $[3; +\infty)$ входит

Вероятность

- $P(A) = \frac{m}{n}$: m подходящих исходов из n равновероятных
- Вероятность того, что событие не произойдёт: $1 - P(A)$
- Независимые события происходят вместе с вероятностью $P(A) \cdot P(B)$

- Несовместные события: вероятность того, что произойдёт одно из них, $P(A) + P(B)$

Текстовые задачи

- Движение: $S = vt$, $v = \frac{S}{t}$, $t = \frac{S}{v}$
- Навстречу: скорость сближения $v_1 + v_2$; вдогонку: $v_1 - v_2$
- По реке: по течению $v + v_{\text{т}}$, против течения $v - v_{\text{т}}$
- Средняя скорость: весь путь, делённый на всё время
- Работа: производительность равна работе, делённой на время; при совместной работе производительности складываются, всю работу удобно принять за 1
- Растворы: масса вещества равна массе раствора, умноженной на долю вещества; при добавлении воды масса вещества не меняется

Планиметрия

- Сумма углов треугольника 180° , сумма углов выпуклого многоугольника с n сторонами $180^\circ \cdot (n - 2)$
- Площадь треугольника: $S = \frac{1}{2} a h$, $S = \frac{1}{2} ab \sin C$
- Теорема Пифагора: $c^2 = a^2 + b^2$; тройки 3, 4, 5; 6, 8, 10; 5, 12, 13; 8, 15, 17; 7, 24, 25
- В прямоугольном треугольнике с гипотенузой c : синус угла равен противолежащему катету, делённому на c , косинус равен прилежащему катету, делённому на c , тангенс равен противолежащему катету, делённому на прилежащий
- В равнобедренном треугольнике углы при основании равны, высота к основанию делит его пополам
- Средняя линия треугольника равна половине параллельной ей стороны
- Прямоугольник $S = ab$; квадрат $S = a^2$, диагональ квадрата $a\sqrt{2}$
- Параллелограмм $S = ah$; ромб $S = \frac{d_1 d_2}{2}$
- Трапеция $S = \frac{a + b}{2} \cdot h$, средняя линия $\frac{a + b}{2}$
- Окружность: длина $C = 2\pi r$, площадь круга $S = \pi r^2$
- Вписанный угол равен половине центрального, опирающегося на ту же дугу; угол, опирающийся на диаметр, прямой

- Площадь фигуры на клетках (формула Пика):

$S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1$, где B это число узлов сетки внутри фигуры, Γ это число узлов на её границе

Стереометрия

- Прямоугольный параллелепипед: $V = abc$, диагональ $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$, площадь поверхности $S = 2(ab + bc + ac)$
- Куб: $V = a^3$, $S = 6a^2$
- Призма: $V = S_{\text{осн}} \cdot h$; пирамида: $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
- Цилиндр: $V = \pi r^2 h$, боковая поверхность $2\pi r h$
- Конус: $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$, боковая поверхность $\pi r l$, где l это образующая
- Шар: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$, площадь поверхности $4\pi r^2$
- Подобные тела с коэффициентом k : длины отличаются в k раз, площади в k^2 раз, объёмы в k^3 раз

Единицы измерения

Величина	Соотношения
Длина	1 км = 1000 м; 1 м = 100 см; 1 см = 10 мм
Масса	1 т = 1000 кг; 1 кг = 1000 г; 1 г = 1000 мг
Время	1 сутки = 24 ч; 1 ч = 60 мин; 1 мин = 60 с
Площадь	1 м² = 10 000 см²; 1 га = 10 000 м²; 1 км² = 100 га
Объём	1 л = 1 дм³; 1 м³ = 1000 л; 1 мл = 1 см³

Признаки делимости

- На 2: последняя цифра чётная
- На 3: сумма цифр делится на 3
- На 4: две последние цифры образуют число, которое делится на 4
- На 5: последняя цифра 0 или 5
- На 9: сумма цифр делится на 9
- На 10: последняя цифра 0
- На 11: разность сумм цифр, стоящих на чётных и на нечётных местах, делится на 11
- На составное число: на оба множителя, например на 6 значит на 2 и на 3, на 15 значит на 3 и на 5