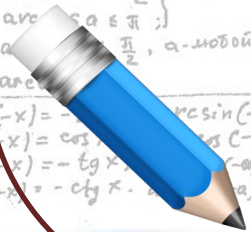


Формулы

Урок 1



**Здравствуйте ребята! Рад
 вас всех видеть! Я пришел
 не просто так! Я пришел к
 вам с новыми знаниями! Не
 зря же меня зовут
 А расскажу я вам про
 формулы!**

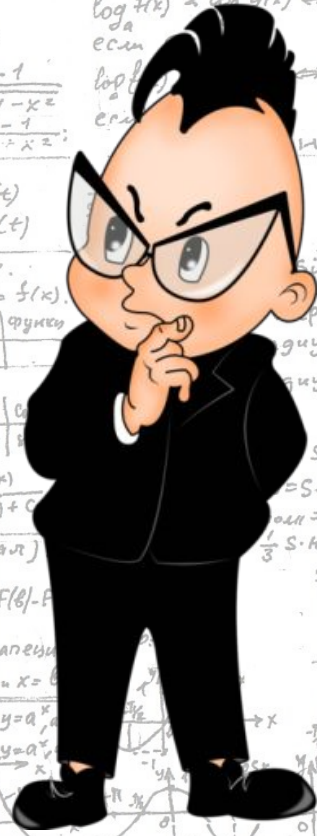


Background filled with mathematical formulas and diagrams:

- TRIGONOMETRIJA**: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\operatorname{tgd} = \frac{\sin d}{\cos d}$, $\operatorname{ctgd} = \frac{\cos d}{\sin d}$, $\operatorname{tgd} \cdot \operatorname{ctgd} = 1$, $\sin(x \pm \beta) = \sin x \cos \beta \pm \cos x \sin \beta$, $\cos(x \pm \beta) = \cos x \cos \beta \mp \sin x \sin \beta$, $\operatorname{tg}(x \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} x \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} x \operatorname{tg} \beta}$, $\sin \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$, $\cos \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$, $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}$, $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos x}{1 - \cos x}}$, $\sin 2d = 2 \sin d \cos d$, $\cos 2d = \cos^2 d - \sin^2 d$, $\operatorname{tg} 2d = \frac{2 \operatorname{tg} d}{1 - \operatorname{tg}^2 d}$, $\operatorname{ctg} 2d = \frac{\operatorname{ctg} d - \operatorname{ctg} d}{2 \operatorname{ctg} d}$, $\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$, $\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$, $\cos x + \cos y = 2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}$, $\cos x - \cos y = -2 \sin \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}$, $\sin d \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(d-\beta) - \cos(d+\beta)]$, $\cos d \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(d-\beta) + \cos(d+\beta)]$, $\sin d \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(d-\beta) + \sin(d+\beta)]$, $\cos d \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\sin(d-\beta) - \sin(d+\beta)]$.
- АЛГЕБРА**: $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$, $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$, $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$, $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$, $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$, $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}$, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$, $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$, $\log a^n = n \log a$, $\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$, $\log a \cdot b = \log a + \log b$, $\log \sqrt[n]{a} = \frac{1}{n} \log a$, $\log a^x = x \log a$, $\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$, $\log a \cdot b = \log a + \log b$, $\log \sqrt[n]{a} = \frac{1}{n} \log a$.
- Производная**: $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$, $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$, $(f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$, $(\frac{f(x)}{g(x)})' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$, $(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$, $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$, $(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$, $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$, $(\log x)' = \frac{1}{x}$, $(\sin x)' = \cos x$, $(\cos x)' = -\sin x$, $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$, $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$, $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$, $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$, $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$, $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$.
- Логарифмические**: $\log_a a = 1$, $\log_a a^n = n$, $\log_a x^n = n \log_a x$, $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$, $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$, $\log_a \sqrt[n]{x} = \frac{1}{n} \log_a x$, $\log_a x^y = y \log_a x$, $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$, $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$, $\log_a \sqrt[n]{x} = \frac{1}{n} \log_a x$.
- Таблица значений тригонометрических функций**:

	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
\sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
\cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
tg	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$		$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	
ctg	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$		$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	
- График**: $y = ax^2 + bx + c$ (парабола), $y = x^n$, $y = \log_a x$, $y = \frac{1}{x}$, $y = \sqrt{x}$.
- Интеграл**: $S = \int f(x) dx = F(x) + C$, $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$, $\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$, $\int \frac{1}{1+x^2} dx = \operatorname{arctg} x + C$.
- Геометрия**: $p = \frac{a+b+c}{2}$, $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, $r = \frac{S}{p}$, $R = \frac{abc}{4S}$.

Как вы думаете, что такое формула?



Формула-это запись какого-нибудь правила с помощью букв.

ТРИГОНОМЕТРИЯ

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1;$
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha};$
 $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$
 $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$

АЛГЕБРА

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

тепены: $a^a = a^a; a^0 = 1;$

корни: $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}; \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}};$
 $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}; \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}};$

производная

$y = f(x) = \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x};$
касат. к графику функции в $x = x_0$
 $y = f(x_0)(x - x_0) + f'(x_0)$
 $f'(x) = \operatorname{tg} \alpha = k = \text{углов. коэффициент}$

уравнения и неравенства

тригонометрические
 $\sin x = a, |a| \leq 1, x = (-1)^n \arcsin a + \pi k$
 $\cos x = a, |a| \leq 1, x = \pm \arccos a + 2\pi k$
 $\operatorname{tg} x = a, x = \arctg a + \pi k$
 $\sin x = 0, x = \pi n$
 $\sin x = -1, x = -\pi/2 + 2\pi n$
 $\sin x = 1, x = \pi/2 + 2\pi n$
 $\cos x = 1, x = 2\pi n$
 $\cos x = -1, x = \pi + 2\pi n$

$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta;$
 $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta;$
 $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}; \operatorname{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta \mp 1}{\operatorname{ctg} \beta \pm \operatorname{ctg} \alpha}$

$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}};$
 $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}};$

$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha;$
 $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$
 $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}; \operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg} \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha - 1}$

$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2};$
 $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2};$
 $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2};$
 $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2};$

$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)];$
 $\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)];$
 $\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)];$

α	30° $\pi/6$	45° $\pi/4$	60° $\pi/3$	120° $2\pi/3$	135° $3\pi/4$	150° $5\pi/6$	180° π
$\sin \alpha$	0	$1/2$	$\sqrt{2}/2$	1	$\sqrt{2}/2$	$1/2$	0
$\cos \alpha$	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$	0	$-1/2$	-1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$1/\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-1/\sqrt{3}$	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$1/\sqrt{3}$	-	-1	-

логарифмы

$\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b;$
 $a \neq 1$
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0;$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b;$
 $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y;$
 $\log_a^m b = \frac{1}{\log_a^m b};$
 $\log_{10} b = \lg b;$
 $\log_e b = \ln b;$

прогрессии:
арифметическая:
 $a_{n+1} = a_n + d$
 $a_n = a_1 + d(n-1)$
 $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$

геометрическая:
 $b_{n+1} = b_n \cdot q$
 $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$
 $S_n = b_1 \cdot \frac{1 - q^n}{1 - q}; q \neq 1$
 $S = \frac{b_1}{1 - q} (|q| < 1)$

таблица производных:
 $(x)' = 1; (kx)' = k;$
 $(x^n)' = n x^{n-1}; (\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}; (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}};$
 $(e^x)' = e^x; (a^x)' = a^x \cdot \ln a;$
 $(\ln x)' = \frac{1}{x}; (\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a};$
 $(\sin x)' = \cos x; (\cos x)' = -\sin x;$
 $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\arctg x)' = \frac{1}{1+x^2};$

в физике: $v(t) = s'(t);$

первообраз
 $F(x)$ первообр
 $f(x) | g(x) | f(x) \pm$
 $F(x) | G(x) | F(x) \pm$
таблица перво

$f(x)$	x	x^2	x^d
$F(x)$	kx	$\frac{x^2}{2}$	$\frac{x^{d+1}}{d+1}$

 $\int \sin^2 x | \int \cos^2 x |$
 $-\operatorname{ctg} x | \operatorname{tg} x | a$

логарифмические
 $\log_a x = b \Rightarrow x = a^b (b > 0)$
 $a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x)$
 $\log f(x) = \log g(x) \Leftrightarrow f(x) = g(x) \cdot \log g(x)$

неравенства:
 $a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x), \text{ если } a > 1 \\ f(x) < g(x), \text{ если } a < 1 \end{cases}$

$\log f(x) < \log g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x), \text{ если } a > 1 \\ f(x) < g(x), \text{ если } a < 1 \end{cases}$

геометрия
 $a = b = c$



$\sin(\frac{\pi}{2} \pm \alpha) = \cos \alpha; \sin(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha) = -\cos \alpha;$
 $\sin(\frac{\pi}{2} \pm d) = \pm \sin d$
 $\frac{\pi}{2} < \arcsin a < \frac{3\pi}{2}; |a| \leq 1; \sin(\arcsin a) = a$
 $0 \leq \arccos a \leq \pi; \cos(\arccos a) = a$
 $-\frac{\pi}{2} < \arctg a < \frac{\pi}{2}; a - \text{любой}; \operatorname{tg}(\arctg a) = a$
 $0 < \operatorname{arctg} a < \pi$

$\sin(-x) = -\sin x; \arcsin(-a) = -\arcsin a;$
 $\cos(-x) = \cos x; \arccos(-a) = \pi - \arccos a;$
 $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x; \operatorname{arctg}(-a) = -\operatorname{arctg} a;$
 $\operatorname{ctg}(-x) = -\operatorname{ctg} x; \operatorname{arctg}(-a) = \pi - \operatorname{arctg} a.$

Модуль:
 $|a| = a, \text{ если } a \geq 0; |a| = -a, \text{ если } a < 0.$
 $|a| \leq b (b > 0) \Leftrightarrow -b \leq a \leq b$
 $|a| \geq b \Leftrightarrow a \geq b \text{ или } a \leq -b. \sqrt{a^2} = |a|$
 $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2); x_1, x_2 - \text{корни}$

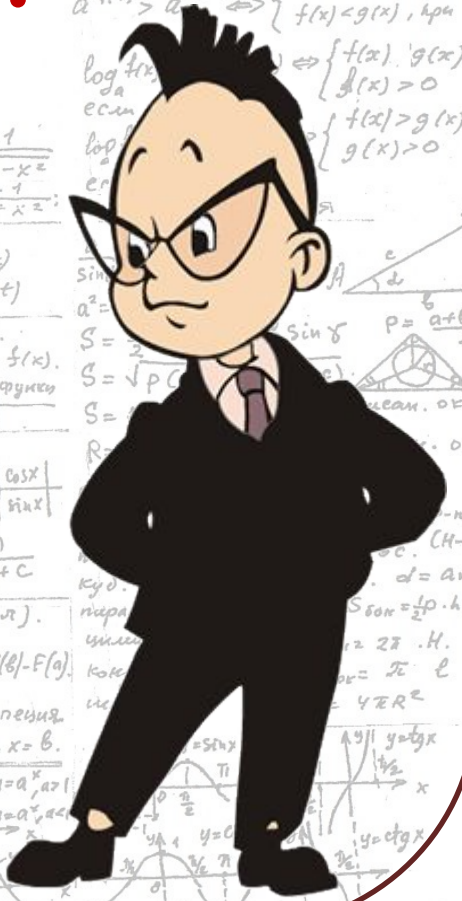
функции и графики.
 $y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ вершина $m = -\frac{b}{2a}$
 $n = f(m)$
 x_1, x_2 корни
ур. $(ax^2 + bx + c) = 0$

геометрия
 $S = \frac{1}{2} ab \sin C$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin C$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} bc \sin A$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ac \sin B$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} a^2 \frac{\sin B \sin C}{\sin A}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} b^2 \frac{\sin A \sin C}{\sin B}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} c^2 \frac{\sin A \sin B}{\sin C}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} abc \frac{1}{\sin A \sin B \sin C}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} abc \frac{1}{\sin A \sin B \sin C}$

$n \delta = p = \frac{a+b+c}{2}$
 $S_{\text{треугольника}} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin C$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} bc \sin A$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ac \sin B$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} a^2 \frac{\sin B \sin C}{\sin A}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} b^2 \frac{\sin A \sin C}{\sin B}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} c^2 \frac{\sin A \sin B}{\sin C}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} abc \frac{1}{\sin A \sin B \sin C}$

Например существует формула пути:

$$S = vt$$



ТРИГОНОМЕТРИ
 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$; $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$
 $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$
 $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$; $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$
 $\sin \alpha = \frac{a}{c}$; $\cos \alpha = \frac{b}{c}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

АЛГЕБРА
 $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $a^2 + b^2 = (a+b)(a-b) + 2ab$
 $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$
 степени: $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$
 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
 $a = a^1$; $a^0 = 1$

Производная
 $y = f(x)$
 $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$
 касат. к графику функции в $x = x_0$
 $y = f(x_0)(x - x_0) + f'(x_0)$
 $f'(x) = \operatorname{tg} \alpha = k = \text{угол наклона}$
 правила дифференцирования:
 $(u \cdot v)' = u'v + uv'$
 $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$
 $(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$
 таблица производных:
 $(c)' = 0$; $(x)' = 1$; $(kx)' = k$
 $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$
 $(e^x)' = e^x$; $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
 $(\sin x)' = \cos x$; $(\cos x)' = -\sin x$
 $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$; $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
 $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$; $(\arccos x)' = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$
 $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$; $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{-1}{1+x^2}$
 в физике: $v(t) = s'(t)$
 $a(t) = v'(t) = s''(t)$
 $i(t) = q'(t)$; $i = -\varphi'(t)$

первообразная и интеграл
 $F(x)$ первообр. $f(x)$ $F'(x) = f(x)$
 $\int f(x) dx = F(x) + C$
 $\int f(x) \pm g(x) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$
 $\int f(kx+b) dx = \frac{1}{k} \int f(x) dx$
 таблица первообразных:

$\int k dx$	$\int x dx$	$\int x^2 dx$	$\int \frac{1}{x} dx$	$\int e^x dx$	$\int \sin x dx$	$\int \cos x dx$
$kx + C$	$\frac{x^2}{2} + C$	$\frac{x^3}{3} + C$	$\ln x + C$	$e^x + C$	$-\cos x + C$	$\sin x + C$

 $\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = -\operatorname{ctg} x + C$
 $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \operatorname{tg} x + C$
 $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \arcsin x + C$
 $\int \frac{1}{1+x^2} dx = \operatorname{arctg} x + C$
 $\int f(x) dx = F(x) + C$
 вычисление площадей (интеграл):
 $S = \int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$
 равнобедренная трапеция:
 $y = f(x)$, $y = 0$, $x = a$ и $x = b$

прогрессии
 арифметическая: $a_{n+1} = a_n + d$
 $a_n = a_1 + d(n-1)$
 $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$
 геометрическая:
 $b_{n+1} = b_n \cdot q$
 $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$
 $S_n = \frac{b_1(1 - q^n)}{1 - q}$; $q \neq 1$

КВУР $ax^2 + bx + c = 0$
 $D \geq 0$ $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$; $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$
 нет решения $D < 0$

Модуль: $|a| \geq 0$
 $|a| = a$, если $a \geq 0$
 $|a| = -a$, если $a < 0$
 $|a| \leq b (b > 0) \Leftrightarrow -b \leq a \leq b$
 $|a| \geq b \Leftrightarrow a \geq b \text{ или } a \leq -b$
 $\sqrt{a^2} = |a|$
 $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$; x_1, x_2 корни

функции и графики
 $y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ ветвь вверх
 $a < 0$ ветвь вниз
 x_1, x_2 корни
 $y = x^n$
 $y = \log_a x$

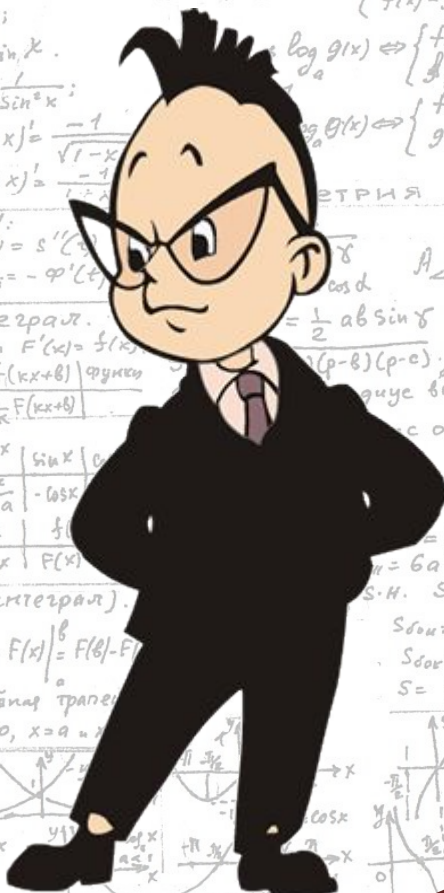
Тригонометрические уравнения и неравенства
 $\sin x = a$, $|a| \leq 1$, $x = \arcsin a + 2\pi k$
 $\cos x = a$, $|a| \leq 1$, $x = \pm \arccos a + 2\pi k$
 $\operatorname{tg} x = a$, $x = \operatorname{arctg} a + \pi k$
 $\sin x = 0$, $x = \pi n$
 $\sin x = -1$, $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$
 $\sin x = 1$, $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$
 $\cos x = 1$, $x = 2\pi n$
 $\cos x = -1$, $x = \pi + 2\pi n$
 $\log_a x = b \Rightarrow x = a^b$
 $a^f(x) = a^g(x) \Leftrightarrow f(x) = g(x)$
 $\log_a f(x) = \log_a g(x) \Leftrightarrow f(x) = g(x)$
 неравенства:
 $a^f(x) > a^g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x), \text{ если } a > 1 \\ f(x) < g(x), \text{ если } a < 1 \end{cases}$
 $\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x), \text{ если } a > 1 \\ f(x) < g(x), \text{ если } a < 1 \end{cases}$

Тригонометрические функции
 $\sin x = \frac{y}{r}$
 $\cos x = \frac{x}{r}$
 $\operatorname{tg} x = \frac{y}{x}$
 $\operatorname{ctg} x = \frac{x}{y}$
 $\sin(x \pm \pi) = -\sin x$
 $\cos(x \pm \pi) = -\cos x$
 $\operatorname{tg}(x \pm \pi) = \operatorname{tg} x$
 $\operatorname{ctg}(x \pm \pi) = \operatorname{ctg} x$
 $\sin(-x) = -\sin x$
 $\cos(-x) = \cos x$
 $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$
 $\operatorname{ctg}(-x) = -\operatorname{ctg} x$
 $\arcsin(-a) = -\arcsin a$
 $\arccos(-a) = \pi - \arccos a$
 $\operatorname{arctg}(-a) = -\operatorname{arctg} a$
 $\operatorname{arctg} a = \alpha \Rightarrow \operatorname{ctg}(\operatorname{arctg} a) = \frac{1}{a}$
 $\operatorname{ctg}(\operatorname{arctg} a) = a$

S-ЭТО ПУТЬ

V-ЭТО СКОРОСТЬ

t-ЭТО ВРЕМЯ



Background filled with mathematical formulas and diagrams. Visible formulas include:
- Trigonometry: sin(a+b) = sin a cos b + cos a sin b, cos(a+b) = cos a cos b - sin a sin b, tg(a+b) = (tg a + tg b) / (1 - tg a tg b), sin 2d = 2 sin d cos d, cos 2d = cos^2 d - sin^2 d = 2 cos^2 d - 1 = 1 - 2 sin^2 d, tg 2d = 2 tg d / (1 - tg^2 d), ctg 2d = (ctg^2 d - 1) / (2 ctg d).
- Algebra: (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2, a^2 - b^2 = (a-b)(a+b), x^2 - px + q = 0, D = b^2 - 4ac, x1,2 = (-b +/- sqrt(D)) / 2a.
- Calculus: y' = f'(x) = lim (delta y) / (delta x), (f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x), (u/v)' = (u'v - uv') / v^2, (sin x)' = cos x, (cos x)' = -sin x, (tg x)' = 1/cos^2 x, (ctg x)' = -1/sin^2 x.
- Logarithms: log_a b = x <=> a^x = b, log_a a = 1, log_a a^n = n, log_a b^n = n log_a b, log_a x y = log_a x + log_a y, log_a (x/y) = log_a x - log_a y, log_a x^k = k log_a x.
- Geometry: Area of triangle S = 1/2 ab sin gamma, S = 1/2 a^2 sin 2 alpha, S = 1/2 (b+c)h.
- Tables: Table of trigonometric values for angles 0, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150, 180 degrees.
- Diagrams: Unit circle, right-angled triangles, coordinate systems with graphs of y=x^n, y=log x, and various curves.

А теперь попробуем решить

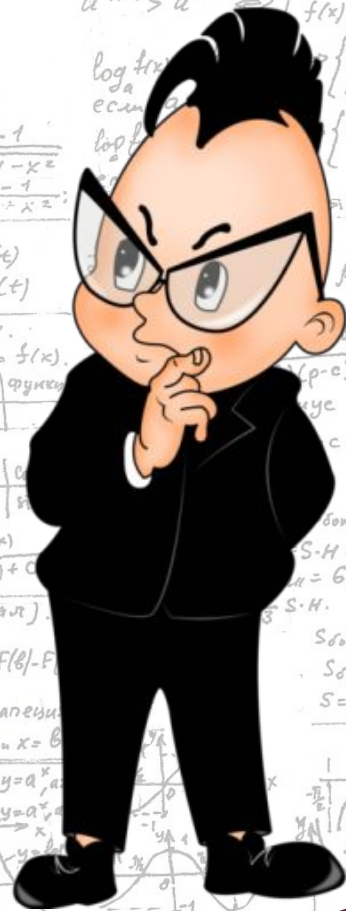
задачу используя формулу

пути!

Поезд двигался
равномерно 3 часа со

скоростью 50
километров в час.

Какой путь прошел
поезд за это время?



S = V • t = 50 • 3 = 150 км.

**Используя формулу
пути, мы нашли ответ.
Поезд за 3 часа прошел
150 километров.**



Тригонометрия

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$; $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$
 $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$
 $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$; $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$
 $\sin \alpha = \frac{a}{c}$; $\cos \alpha = \frac{b}{c}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

Производная

$y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$
касат. к графику функции в т $x = x_0$
 $y = f(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$
 $f'(x) = \operatorname{tg} \alpha = k$ - углов. коэффициент

Правила дифференцирования:
 $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$; $(f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$
 $(c \cdot v)' = c \cdot v'$; $(u \cdot v)' = u'v + uv'$
 $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

Таблица производных:
 $(c)' = 0$; $(x)' = 1$; $(kx)' = k$
 $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$; $(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$; $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
 $(e^x)' = e^x$; $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$
 $(\ln x)' = \frac{1}{x}$; $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
 $(\sin x)' = \cos x$; $(\cos x)' = -\sin x$
 $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$; $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
 $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$; $(\arccos x)' = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$
 $(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2}$; $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$

Геометрия

$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$
 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$

Первообразная и интеграл

$F(x) = \int f(x) dx$, если $F'(x) = f(x)$
таблица первообразных:

$f(x)$	x^n	$\frac{1}{x}$	e^x	a^x	$\sin x$	$\cos x$
$F(x)$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$	$\ln x $	e^x	$\frac{a^x}{\ln a}$	$-\cos x$	$\sin x$

Определение площади (интеграл)

$S = \int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$
используем трапецию
 $y = f(x)$, $y = 0$, $x = a$ и $x = b$

Функции и графики

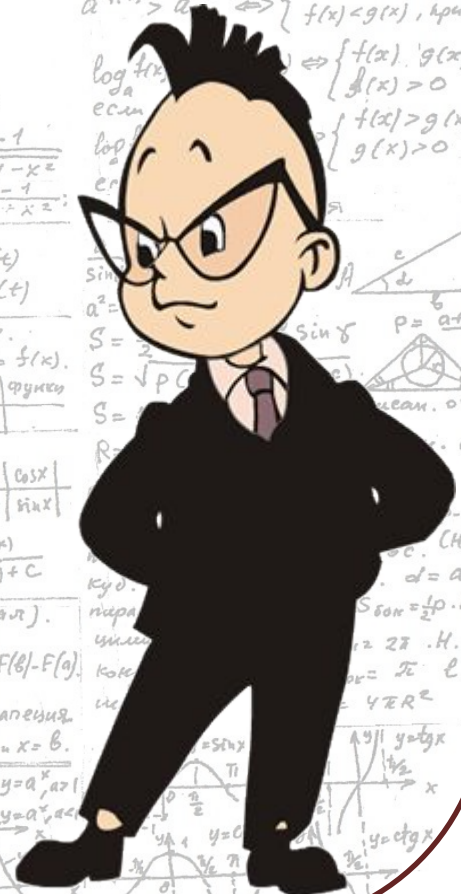
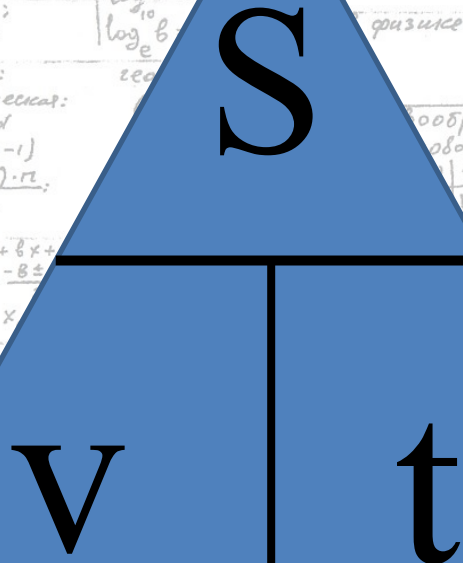
$y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ вершина $m = -b/2a$
 $n = f(m)$
 x_1, x_2 - корни $(ax^2 + bx + c = 0)$

Давайте попробуем решить еще одну задачу!

Машина, двигаясь равномерно (с постоянной скоростью) за два часа прошла 120 км. С какой скоростью двигалась машина?



А вот тут я вам покажу один секрет! Называется он правило треугольника!!!



Background filled with various mathematical formulas and diagrams:

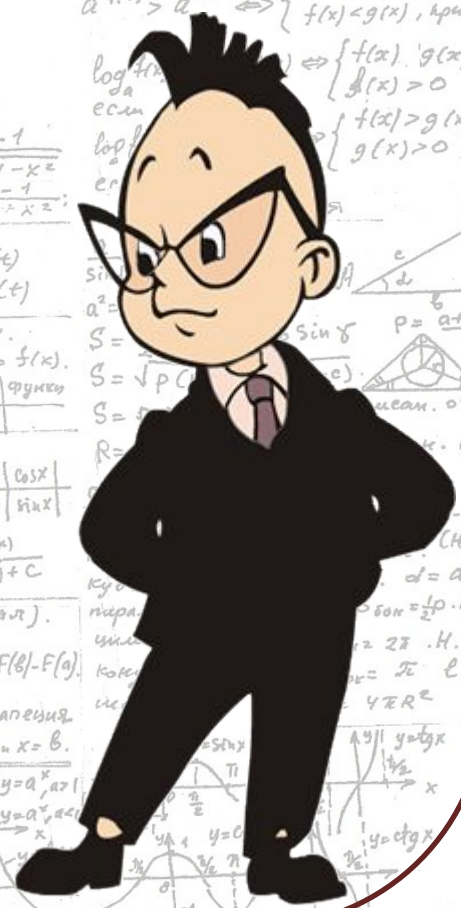
- Тригонометрия:** $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$, $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$, $\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}$, $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$, $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$, $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$.
- Алгебра:** $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$, $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$, $a^2 + b^2 = (a+b)(a-b) + 2ab$.
- Производная:** $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$, $(f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$, $(uv)' = u'v + uv'$, $(\frac{f(x)}{g(x)})' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$.
- Логарифмические:** $\log_a x = b \Rightarrow x = a^b$, $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$, $\log_a a = 1$, $\log_a a^x = x$, $\log_a x^y = y \log_a x$.
- Таблица значений:**

	0	30° π/6	45° π/4	60° π/3	90° π/2	120° 2π/3	135° 3π/4	150° 5π/6	180° π
sin	0	1/2	√2/2	√3/2	1	√3/2	√2/2	1/2	0
cos	1	√3/2	√2/2	1/2	0	-1/2	-√2/2	-√3/2	-1
tg	0	1/√3	1	√3	-	-√3	-1	-1/√3	0
ctg	-	√3	1	1/√3	0	-1/√3	-1	-√3	-
- КВЧР:** $ax^2 + bx + c = 0$, $D \geq 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$.
- Модуль:** $|a| = \begin{cases} a & a \geq 0 \\ -a & a < 0 \end{cases}$, $|a| \leq b \Leftrightarrow -b \leq a \leq b$.
- Образная и интеграл:** $\int f(x) dx = F(x) + C$, $\int f(g(x)) g'(x) dx = \int f(u) du$.
- Векторы:** $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \alpha$, $|\vec{a}|^2 = \vec{a} \cdot \vec{a}$.
- Другие:** $\arcsin(-a) = -\arcsin a$, $\arccos(-a) = \pi - \arccos a$, $\text{arctg}(-a) = -\text{arctg} a$, $\text{arctg} a + \text{arctg} \frac{1}{a} = \frac{\pi}{2}$.

V = S : t = 120 : 2

60 км/ч.

Мы подставили в формулу пройденное расстояние (путь) и время за которое оно было пройдено, и нашли скорость, V = 60 км/ч.



Все большие
молодцы!!! Спасибо
вам, ребята, за
урок!!! До новых
встреч!!!

