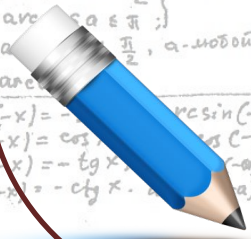


Формулы

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!

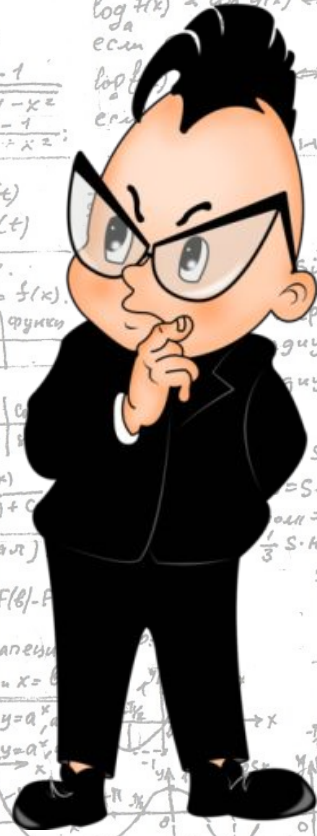


Background filled with mathematical formulas and diagrams:

- ТРИГОНОМЕТРИЯ**
 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
 $\operatorname{tgd} = \frac{\sin d}{\cos d}; \operatorname{ctgd} = \frac{\cos d}{\sin d}$
 $\operatorname{tgd} \cdot \operatorname{ctgd} = 1$
 $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$
 $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$
 $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$
 $\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$
 $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}; \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}}$
 $\sin 2d = 2 \sin d \cos d; \cos 2d = \cos^2 d - \sin^2 d$
 $\operatorname{tg} 2d = \frac{2 \operatorname{tg} d}{1 - \operatorname{tg}^2 d}; \operatorname{ctg} 2d = \frac{\operatorname{ctg} d - \operatorname{ctg} d}{2 \operatorname{ctg} d}$
 $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\sin d \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(d - \beta) - \cos(d + \beta)]$
 $\cos d \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(d - \beta) + \cos(d + \beta)]$
 $\sin d \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(d - \beta) + \sin(d + \beta)]$
- АЛГЕБРА**
 $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
 $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
 $a^n \cdot a^m = a^{n+m}; \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}; a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
 $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n; \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
 $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}; \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
 $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}; \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$
 $\log a^b = b \log a; \log \frac{a}{b} = \log a - \log b; \log ab = \log a + \log b$
 $\log a^n = n \log a; \log a^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \log a$
 $\log a^b = \log a^{\log_b a}$
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b$
 $\log_a \frac{1}{a} = -1; \log_a \frac{1}{b} = -\log_a b$
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b$
 $\log_a \frac{1}{a} = -1; \log_a \frac{1}{b} = -\log_a b$
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b$
 $\log_a \frac{1}{a} = -1; \log_a \frac{1}{b} = -\log_a b$
- Производная**
 $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$
 $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x); (f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$
 $(u \cdot v)' = u'v + uv'; \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}$
 $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}; (x^a)' = a \cdot x^{a-1}; (x^{-n})' = -n \cdot x^{-n-1}$
 $(\sin x)' = \cos x; (\cos x)' = -\sin x$
 $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}; (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
 $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
 $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}; (\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$
 $(\ln x)' = \frac{1}{x}; (\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
 $(e^x)' = e^x; (a^x)' = a^x \ln a$
 $(\sin^{-1} x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\cos^{-1} x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
 $(\operatorname{tg}^{-1} x)' = \frac{1}{1+x^2}; (\operatorname{ctg}^{-1} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$
 $(\ln x)' = \frac{1}{x}; (\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
 $(e^x)' = e^x; (a^x)' = a^x \ln a$
 $(\sin^{-1} x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\cos^{-1} x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
 $(\operatorname{tg}^{-1} x)' = \frac{1}{1+x^2}; (\operatorname{ctg}^{-1} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$
- Логарифмические**
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b$
 $\log_a \frac{1}{a} = -1; \log_a \frac{1}{b} = -\log_a b$
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b$
 $\log_a \frac{1}{a} = -1; \log_a \frac{1}{b} = -\log_a b$
- Таблица значений**

	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	$-\sqrt{3}$	-
- КВЧР**
 $ax^2 + bx + c = 0; D = b^2 - 4ac$
 $D \geq 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}; D < 0, \text{ нет решения}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}; x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$
- 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. $(ax^2 + bx + c = 0)$
- Интегралы**
 $S = \int f(x) dx = F(x) + C$
 $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}; \int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$
 $\int \frac{1}{a+x} dx = \ln|a+x| + C; \int \frac{1}{a-x} dx = -\ln|a-x| + C$
 $\int \frac{1}{x^2} dx = -\frac{1}{x} + C; \int \frac{1}{x^3} dx = -\frac{1}{2x^2} + C$
 $\int \frac{1}{x^2+1} dx = \operatorname{arctg} x + C; \int \frac{1}{x^2-1} dx = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| + C$
 $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \operatorname{arcsin} x + C; \int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} dx = \operatorname{arcsin} \frac{x}{a} + C$
 $\int \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} dx = \operatorname{arctg} x + C; \int \frac{1}{\sqrt{a^2+x^2}} dx = \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$
 $\int \frac{1}{1+x^2} dx = \operatorname{arctg} x + C; \int \frac{1}{1-x^2} dx = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{1+x}{1-x} \right| + C$
 $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \operatorname{arcsin} x + C; \int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} dx = \operatorname{arcsin} \frac{x}{a} + C$
 $\int \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} dx = \operatorname{arctg} x + C; \int \frac{1}{\sqrt{a^2+x^2}} dx = \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$
 $\int \frac{1}{1+x^2} dx = \operatorname{arctg} x + C; \int \frac{1}{1-x^2} dx = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{1+x}{1-x} \right| + C$
- Геометрия**
 $P = \frac{a+b+c}{2}$
 $S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$
 $r = \frac{S}{P}; R = \frac{abc}{4S}$
 $\sin \alpha = \frac{a}{2R}; \cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$
 $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(P-c)}{P(P-a)}}$
 $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{P(P-a)}{(P-b)(P-c)}}$
 $\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(P-c)}{P}}$
 $\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{P-a}{P}}$
 $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{r}{R - a}$
 $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \frac{R + a}{r}$
 $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{r}{R}$
 $\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{R - a}{R}$
 $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{r}{R - a}$
 $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \frac{R + a}{r}$

Как вы думаете, что такое формула?



ТРИГОНОМЕТРИЯ
 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$
 $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$
 $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}; 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$
 $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$
 $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$
 $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$
 $\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$
 $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}; \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}}$
 $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
 $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
 $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}; \operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$
 $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
 $\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$
 $\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$
 $\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)]$

АЛГЕБРА
 $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$
 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
 $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
 $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$
 $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$
Корни: $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}; \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$
 $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}; \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}; \sqrt[n]{a^k} = \sqrt[n]{a}^k$
 $\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a^2}; (\sqrt[n]{a})^k = \sqrt[n]{a^k}; \sqrt[n]{a^m} \sqrt[n]{a^n} = \sqrt[n]{a^{m+n}}$
Записи: $\log_a a = 1; \log_a a^x = x; \log_a x^a = x$
 $\log_a xy = \log_a x + \log_a y; \log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y; \log_a \frac{b}{a} = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
 $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}; \log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a x^y = y \log_a x; \log_a x^y = \frac{\log_a x}{\log_a y}; \log_a x^y = \frac{\log_b x}{\log_b y}$
 $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}; \log_a a = 1; \log_a 1 = 0$
 $\log_a x^y = y \log_a x; \log_a x^y = \frac{\log_a x}{\log_a y}; \log_a x^y = \frac{\log_b x}{\log_b y}$

Производная
 $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$
 касат. к графику функции в $x = x_0$
 $y = f(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$
 $f'(x) = \operatorname{tg} \alpha = k = \text{угол наклона}$
таблица производных:
 $(c)' = 0; (x)' = 1; (kx)' = k$
 $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}; (\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}; (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
 $(e^x)' = e^x; (a^x)' = a^x \ln a$
 $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}; (\cos x)' = -\sin x$
 $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}; (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$
 $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\arccos x)' = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$
 $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}; (\operatorname{arctg} x)' = \frac{-1}{1+x^2}$
Интеграл:
 $\int f(x) dx = F(x) + C$
 $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C; \int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C$
 $\int e^x dx = e^x + C; \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$
 $\int \sin x dx = -\cos x + C; \int \cos x dx = \sin x + C$
 $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \arcsin x + C; \int \frac{1}{1+x^2} dx = \operatorname{arctg} x + C$
Таблица первообразных:

$\frac{1}{k}$	x	$x^{\frac{1}{n}}$	$\frac{1}{x}$	e^x	a^x	$\sin x$	$\cos x$
$\frac{1}{k} x^{\frac{1}{k} + 1}$	$\frac{x^2}{2}$	$\frac{x^{\frac{1}{n} + 1}}{\frac{1}{n} + 1}$	$\ln x $	e^x	$\frac{a^x}{\ln a}$	$-\cos x$	$\sin x$
$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$\frac{1}{1+x^2}$	$\frac{1}{1+x^2}$	$\frac{1}{1+x^2}$	$\frac{1}{1+x^2}$	$\frac{1}{1+x^2}$	$\frac{1}{1+x^2}$

Геометрия:
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
 $S_{\text{параллелограмма}} = ab \sin \alpha$
 $S_{\text{трапеции}} = \frac{1}{2} (a+b)h$
 $S_{\text{круга}} = \pi R^2$
 $S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$
 $S_{\text{цилиндра}} = 2\pi R^2 + 2\pi Rl$
 $S_{\text{конуса}} = \pi R^2 + \pi Rl$
 $S_{\text{сферы}} = 4\pi R^2$
 $S_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3$
 $S_{\text{цилиндра}} = \pi R^2 l$
 $S_{\text{конуса}} = \frac{1}{3} \pi R^2 h$
 $S_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3$

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: $a^a = a^a; a^0 = 1;$

производная

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

уравнения и неравенства

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

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

корни: $\sqrt[n]{a} = a^{1/n}; \sqrt[n]{a^m} = a^{m/n};$
 $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}; \sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a}$
логарифмы: $\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b;$
 $\log_a a = 1; \log_a 1 = 0;$
 $\log_a a^n = n; \log_a b^n = n \log_a b;$
 $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y;$
 $\log_a^m b = \frac{\log_a b}{m}; \log_a^m b = \log_{a^m} b;$
 $\log_{10} b = \lg b; \log_e b = \ln b;$

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

логарифмические
 $\log_a x = y \Leftrightarrow x = a^y$
 $a^x = b \Rightarrow x = \log_a b$
 $a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x)$
неравенства:
 $a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x), \text{ если } a > 1 \\ f(x) < g(x), \text{ если } a < 1 \end{cases}$

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

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

в физике: $v(t) = S'(t);$
геометрия
 $a = b = c$

геометрия
 $\sin \alpha = \frac{a}{c}; \cos \alpha = \frac{b}{c}; \operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b};$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
 $S_{\text{прямоугольного}} = \frac{1}{2} ab$
 $S_{\text{круга}} = \pi R^2$
 $S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$

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	$\sqrt{2}/2$	$1/2$	0	$-1/2$	$-\sqrt{2}/2$	-1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$1/\sqrt{3}$	1	-	$-\sqrt{3}$	-1	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	0	$-1/\sqrt{3}$	-1	-

КВУР: $ax^2 + bx + c = 0, D = b^2 - 4ac.$
 $D \geq 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}; D < 0, \text{ нет решений.}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}; x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$

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

$f(x)$	$g(x)$	$F(x) \pm$
k	x	x^2/d
$f(kx)$	x^2	$\frac{x^3}{d+1}$
$\sqrt{\sin x}$	$\sqrt{\cos x}$	-
$-\operatorname{ctg} x$	$\operatorname{tg} x$	$ a $

геометрия
 $a = b = c$

 $n \delta = p = \frac{a+b+c}{2}$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
 $S_{\text{прямоугольного}} = \frac{1}{2} ab$
 $S_{\text{круга}} = \pi R^2$
 $S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$

$\sin(\pi \pm \alpha) = -\sin \alpha; \cos(\pi \pm \alpha) = -\cos \alpha;$
 $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha; \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha;$
 $\sin(\frac{\pi}{2} \pm \alpha) = \pm \cos \alpha; \cos(\frac{\pi}{2} \pm \alpha) = \mp \sin \alpha;$
 $\sin(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha) = \mp \cos \alpha; \cos(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha) = \pm \sin \alpha;$

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

Вспомогательная

функции и графики.
 $y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ вершина $m = -b/2a$
 $n = f(m)$

геометрия
 $a = b = c$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
 $S_{\text{прямоугольного}} = \frac{1}{2} ab$
 $S_{\text{круга}} = \pi R^2$
 $S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$



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

функции и графики.
 $y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ вершина $m = -b/2a$
 $n = f(m)$

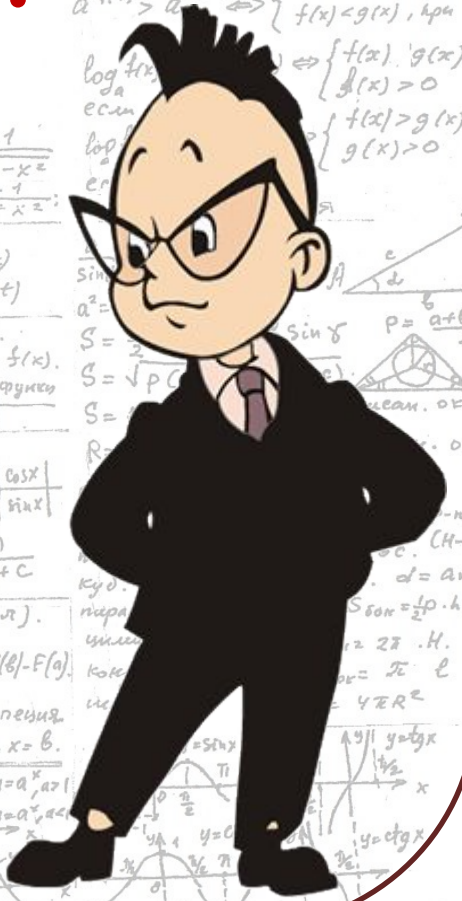
Вспомогательная

функции и графики.
 $y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ вершина $m = -b/2a$
 $n = f(m)$

геометрия
 $a = b = c$
 $S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
 $S_{\text{прямоугольного}} = \frac{1}{2} ab$
 $S_{\text{круга}} = \pi R^2$
 $S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$

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

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:
 $(u \pm v)' = u' \pm v'$
 $(uv)' = u'v + uv'$
 $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

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

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:

$\int k dx$	$\int x dx$	$\int \frac{1}{x} dx$	$\int e^x dx$	$\int \sin x dx$	$\int \cos x dx$
$kx + C$	$\frac{x^2}{2} + C$	$\ln x + C$	$e^x + C$	$-\cos x + C$	$\sin x + C$
$\int \frac{1}{x^2} dx$	$\int \frac{1}{x^3} dx$	$\int \frac{1}{x^2+1} dx$	$\int \frac{1}{1-x^2} dx$	$\int f(x) dx$	
$-\frac{1}{x} + C$	$-\frac{1}{2x^2} + C$	$\operatorname{arctg} x + C$	$\frac{1}{2} \ln \frac{1+x}{1-x} + C$		
$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$	$\int \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} dx$	$\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$\int f(x) dx$		
$\arcsin x + C$	$\operatorname{arctg} x + C$	$\operatorname{arctg} x + C$			

Геометрия:
Площадь: $S = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$
Объем: $V = \frac{1}{3} S_{осн} h$
Площадь круга: $S = \pi r^2$
Объем шара: $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

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

Геометрическая прогрессия:
 $b_{n+1} = b_n \cdot q$
 $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$
 $S_n = \frac{b_1(1 - q^n)}{1 - q}$; $q \neq 1$

КВУР: $ax^2 + bx + c = 0$
 $D = b^2 - 4ac$
 $D \geq 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
 $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$; $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$

Модуль:
 $|a| = a$, 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)
 $y = x^n$
 $y = \log_a x$
 $y = a^x$
 $y = \operatorname{ctg} x$

Тригонометрические уравнения и неравенства:
 $\sin x = a$, $|a| \leq 1$, $x = \arcsin a + 2\pi k$
 $\cos x = a$, $|a| \leq 1$, $x = \pm \arccos a + 2\pi k$
 $\operatorname{tg} x = a$, $x = \operatorname{arctg} a + \pi k$
 $\sin x = 0$, $x = \pi n$
 $\sin x = -1$, $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$
 $\sin x = 1$, $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$
 $\cos x = 1$, $x = 2\pi n$
 $\cos x = -1$, $x = \pi + 2\pi n$

Логарифмы:
 $\log_a a = 1$
 $\log_a a^x = x$
 $\log_a x^a = x$
 $\log_a a^b = b$
 $\log_a x^y = y \log_a x$
 $\log_a x \cdot \log_x a = 1$
 $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$
 $\log_a x = \log_a y \Leftrightarrow x = y$
 $\log_a x > \log_a y \Leftrightarrow x > y$, если $a > 1$
 $\log_a x < \log_a y \Leftrightarrow x < y$, если $0 < a < 1$

Свойства логарифмов:
 $\log_a x = \log_a y \Leftrightarrow x = y$
 $\log_a x > \log_a y \Leftrightarrow x > y$, если $a > 1$
 $\log_a x < \log_a y \Leftrightarrow x < y$, если $0 < a < 1$

Свойства степеней:
 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
 $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
 $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Свойства тригонометрических функций:
 $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$
 $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$
 $\operatorname{tg}(\pi - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$
 $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$
 $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$
 $\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha$
 $\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha$
 $\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha$

Свойства логарифмов:
 $\log_a x = \log_a y \Leftrightarrow x = y$
 $\log_a x > \log_a y \Leftrightarrow x > y$, если $a > 1$
 $\log_a x < \log_a y \Leftrightarrow x < y$, если $0 < a < 1$

Свойства степеней:
 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
 $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
 $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Свойства тригонометрических функций:
 $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$
 $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$
 $\operatorname{tg}(\pi - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$
 $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$
 $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$
 $\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha$
 $\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha$
 $\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha$

Свойства логарифмов:
 $\log_a x = \log_a y \Leftrightarrow x = y$
 $\log_a x > \log_a y \Leftrightarrow x > y$, если $a > 1$
 $\log_a x < \log_a y \Leftrightarrow x < y$, если $0 < a < 1$

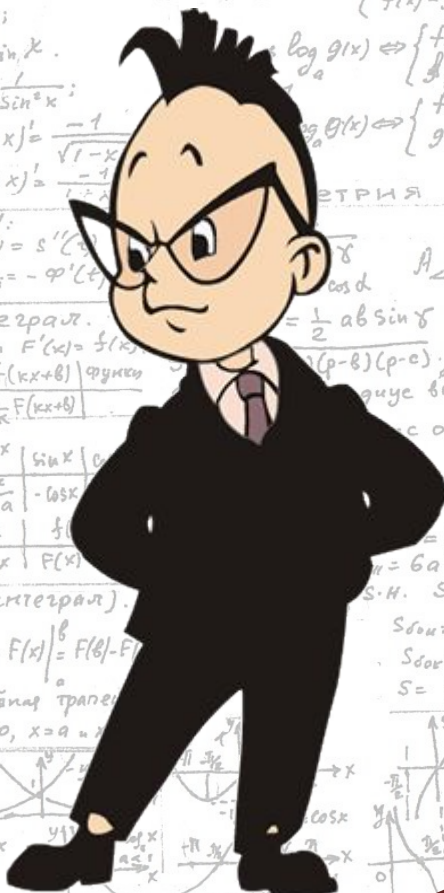
Свойства степеней:
 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
 $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
 $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Свойства тригонометрических функций:
 $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$
 $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$
 $\operatorname{tg}(\pi - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$
 $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$
 $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$
 $\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha$
 $\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha$
 $\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha$

S-ЭТО ПУТЬ

V-ЭТО СКОРОСТЬ

t-ЭТО ВРЕМЯ



ТРИГОНОМЕТРИЯ

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

АЛГЕБРА

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

Производная

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

Правила дифференцирования:

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

Таблица производных:

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

В физике: $v(t) = s'(t)$; $a(t) = v'(t) = s''(t)$; $i(t) = q'(t)$; $e_i = -\varphi'(t)$

Первообразная и интеграл.
 $F(x)$ первообр. $f(x)$, если $F'(x) = f(x)$
 $\int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$
 $\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx$
 $\int f(kx+b) dx = \frac{1}{k} \int f(x) dx$

Таблица первообразных:

$\int k dx$	$\int x dx$	$\int x^n dx$	$\int \frac{1}{x} dx$	$\int e^x dx$	$\int a^x dx$	$\int \sin x dx$	$\int \cos x dx$
kx	$\frac{x^2}{2}$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$	$\ln x $	e^x	$\frac{a^x}{\ln a}$	$-\cos x$	$\sin x$
$\int \frac{1}{\sin^2 x} dx$	$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx$	$\int \frac{1}{1-x^2} dx$	$\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$\int \frac{1}{1+x^2} dx$
$-\operatorname{ctg} x$	$\operatorname{tg} x$	$\frac{1}{2} \ln \frac{1-x}{1+x} $	$\operatorname{arctg} x$	$\operatorname{arctg} x$	$\operatorname{arctg} x$	$\operatorname{arctg} x$	$\operatorname{arctg} x$

Геометрия

$S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
 $S_{\text{параллелограмма}} = ab \sin \alpha$
 $S_{\text{трапеции}} = \frac{1}{2} (a+b)h$
 $S_{\text{круга}} = \pi r^2$
 $S_{\text{шара}} = 4\pi R^2$

Функции и графики.
 $y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $y = x^n$
 $y = \log_a x$

Тригонометрические неравенства:
 $\sin x = a, |a| \leq 1, x = \arcsin a + 2\pi k$
 $\cos x = a, |a| \leq 1, x = \pm \arccos a + 2\pi k$
 $\operatorname{tg} x = a, x = \operatorname{arctg} a + \pi k$

Логарифмические неравенства:
 $a^x = b \Rightarrow x = \log_a b$
 $a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x)$
 $\log_a f(x) = \log_a g(x) \Leftrightarrow f(x) = g(x)$

Таблица значений:

α	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
sin α	1/2	√2/2	√3/2	1	√3/2	√2/2	1/2	0
cos α	√3/2	√2/2	1/2	0	-1/2	-√2/2	-√3/2	-1
tg α	1/√3	1	√3	-	-√3	-1	-1/√3	0
ctg α	√3	1	1/√3	0	-1/√3	-1	-√3	-

А теперь попробуем решить

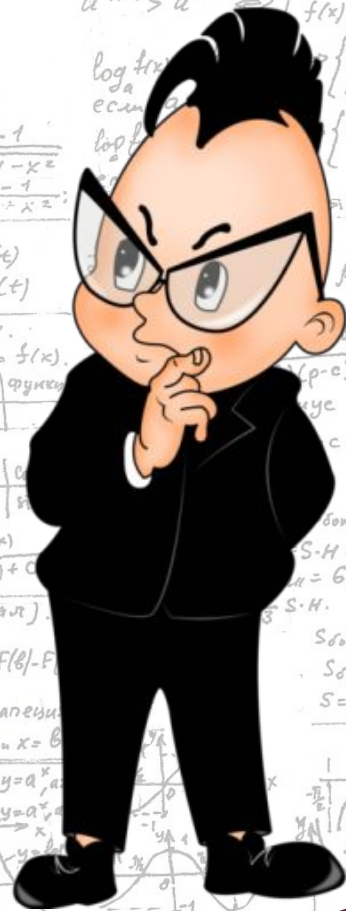
задачу используя формулу

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

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

Правила дифференцирования:

$(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$; $(f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$
 $(f(x) \cdot g(x))' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$
 $(\frac{f(x)}{g(x)})' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g^2(x)}$

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:

k	x	x^2	$\frac{1}{x}$	e^x	a^x	$\sin x$	$\cos x$
$\frac{k}{2} x^2$	$\frac{k}{3} x^3$	$\frac{k}{2} x^2$	$\ln x $	e^x	$\frac{a^x}{\ln a}$	$-\cos x$	$\sin x$

Вычисление площадей (интеграл)

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

Функции и графики

$y = ax^2 + bx + c$ (парабола)
 $a > 0$ - вершина $m = -\frac{b}{2a}$
 $a < 0$ - ветви направлены вниз

Логарифмы

$\log_a a = 1$; $\log_a 1 = 0$
 $\log_a x^y = y \log_a x$
 $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
 $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$
 $\log_a \frac{b}{c} = \frac{\log_a b}{\log_a c}$

КВЧР

$ax^2 + bx + c = 0$, $D = b^2 - 4ac$
 $D > 0$ - 2 корня; $D = 0$ - 1 корень; $D < 0$ - нет решений

Модуль

$|a| = a$, если $a \geq 0$; $|a| = -a$, если $a < 0$
 $|a^2| = a^2$; $|\frac{a}{b}| = \frac{|a|}{|b|}$

Свойства функций

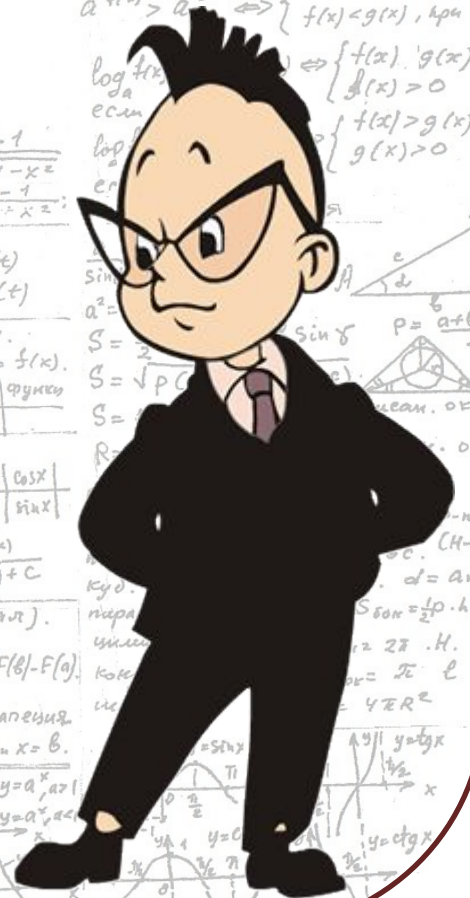
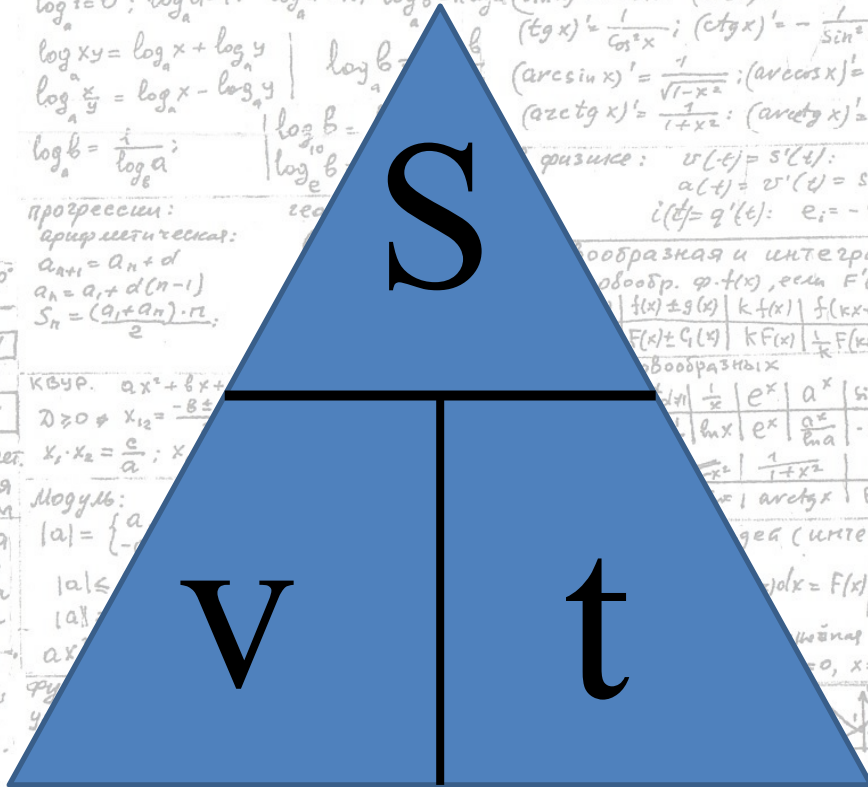
$f(-x) = -f(x)$ - нечетная
 $f(-x) = f(x)$ - четная

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!!!



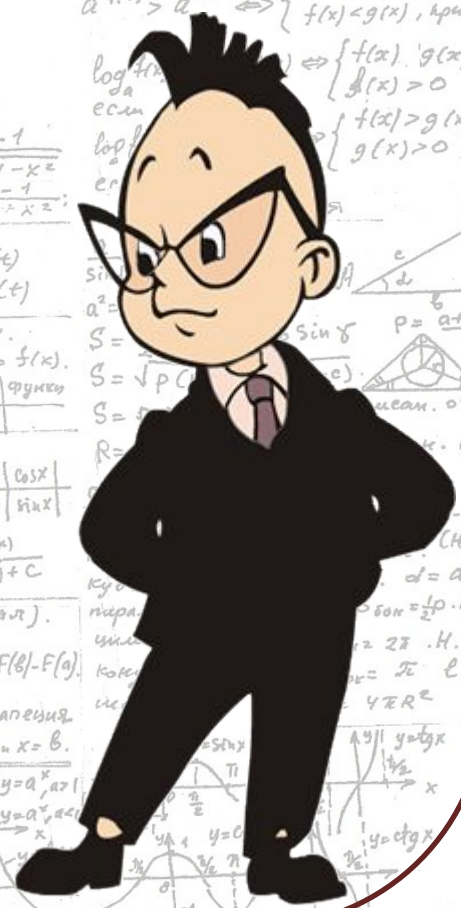
The background of the entire image is a collage of mathematical formulas and diagrams. Visible formulas include:

- Trigonometric Identities:** $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$, $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$, $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$, $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$, $\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}$, $\cot(\alpha \pm \beta) = \frac{\cot \alpha \cot \beta \mp 1}{\cot \beta \pm \cot \alpha}$, $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$, $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 2 \cos^2 x - 1 = 1 - 2 \sin^2 x$, $\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$, $\cot 2x = \frac{\cot x \cot x - 1}{\cot x + \cot x}$, $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$, $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$, $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$, $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$, $\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$, $\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$, $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)]$.
- Algebra:** $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$, $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$, $a^2 + b^2 = (a+b)(a-b) + 2ab$, $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$, $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$, $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$, $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$, $(\frac{a}{b})^n = \frac{a^n}{b^n}$, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$, $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$, $\sqrt[n]{\sqrt{a}} = \sqrt[2n]{a}$, $(\sqrt{a})^n = \sqrt{a^n}$, $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$.
- Calculus:** $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$, $(f \pm g)' = f' \pm g'$, $(c \cdot f)' = c \cdot f'$, $(f \cdot g)' = f'g + fg'$, $(\frac{f}{g})' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$, $(u \cdot v)' = u'v + uv'$, $(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$, $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$, $(x^a)' = a \cdot x^{a-1}$, $(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$, $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$, $(e^x)' = e^x$, $(a^x)' = a^x \ln a$, $(\ln x)' = \frac{1}{x}$, $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$, $(\sin x)' = \cos x$, $(\cos x)' = -\sin x$, $(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$, $(\cot x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$, $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$, $(\arccos x)' = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$, $(\arctg x)' = \frac{1}{1+x^2}$, $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$, $v(t) = s'(t)$, $a(t) = v'(t) = s''(t)$, $i(t) = q'(t) = e_i - \phi'(t)$.
- Other:** $\log_a a = 1$, $\log_a a^n = n$, $\log_a a^n = n \log_a a$, $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$, $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$, $\log_a^b = \frac{\log_a b}{\log_a a}$, $\log_{10} b = \lg b$, $\log_e b = \ln b$, $a_{n+1} = a_n + d$, $a_n = a_1 + d(n-1)$, $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$, $KVЧР: ax^2 + bx + c = 0$, $D \geq 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$, $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$, $|a| = \begin{cases} a & \text{if } a \geq 0 \\ -a & \text{if } a < 0 \end{cases}$, $|a| \leq b \Leftrightarrow -b \leq a \leq b$, $|a| \geq b \Leftrightarrow a \geq b \text{ or } a \leq -b$, $\arcsin(-a) = -\arcsin a$, $\arccos(-a) = \pi - \arccos a$, $\operatorname{arctg}(-a) = -\operatorname{arctg} a$, $\operatorname{arctg}(-a) = \pi - \operatorname{arctg} a$.

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!!!

