Первообразная, F(x)	Функция, f(x)	Производная, f'(x)
$Ax+C,\ A\in R$	A (const), $A\in R$	0
$\frac{kx^2}{2}+bx+C$	$kx+b,\ k\in R,\ b\in R$	$k,\ k\in R$
$\frac{x^3}{3}+C$	x^2	$2x$
$\frac{x^4}{4}+C$	x^3	$3x^2$
$\frac{x^{n+1}}{n+1}+C$	$x^n,\ n\in N$	$nx^{n-1},\ n\in N$
$ln\lvert x\rvert+C$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$\frac{1}{(-n+1)x^{n-1}}+C,\ n\in N$	$\frac{1}{x^n},\ n\in N$	$-\frac{n}{x^{n+1}},\ n\in N$
$\frac{n\sqrt[n]{x^{n+1}}}{n+1}+C,\ n\in N$	$\sqrt[n]{x},\ n\in N$	$\frac{1}{n\sqrt[n]{x^{n-1}}},\ n\in N$
$\frac{2}{3}x\sqrt{x}+C$	$\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$
$2\sqrt{x}+C$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$	$-\frac{1}{2x\sqrt{x}}$
$\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1}+C,\ \alpha\in R,\ \alpha\neq-1$	$x^\alpha,\ \alpha\in R$	$\alpha x^{\alpha-1},\ \alpha\in R$
$-\cos x+C$	$\sin x$	$\cos x$
$\sin x+C$	$\cos x$	$-\sin x$
$-ln(\cos x)+C$	$tg\ x$	$\frac{1}{\cos^2 x}$
$ln(\sin x)+C$	$ctg\ x$	$-\frac{1}{\sin^2 x}$
$\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}\sin 2x+C$	$\cos^2 x$	$-\sin 2x$
$\frac{1}{2}x-\frac{1}{4}\sin 2x+C$	$\sin^2 x$	$\sin 2x$
e^x+C	e^x	e^x
$\frac{a^x}{ln\,a}+C$	a^x	$a^x\,ln\,a$
$x\,ln\,x-x+C$	$ln\,x$	$\frac{1}{x}$
$\frac{1}{ln\,a}(x\,ln\,x-x)+C$	$log_a\,x$	$\frac{1}{x\,ln\,a}$
$x\arcsin x+\sqrt{1-x^2}+C$	$\arcsin x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$x\arccos x-\sqrt{1-x^2}+C$	$\arccos x$	$-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$x\,arctg\,x-\frac{1}{2}ln(1+x^2)+C$	$arctg\,x$	$\frac{1}{1+x^2}$
$x\,arcctg\,x+\frac{1}{2}ln(1+x^2)+C$	$arcctg\,x$	$-\frac{1}{1+x^2}$

Правила дифференцирования

1. $(u+v)' = u' + v'$;

2. $(Cu)' = C \cdot u'$;

3. $(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$;

4. $\left(\dfrac{1}{v}\right)' = -\dfrac{v'}{v^2}$;

5. $\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$.

Производная сложной функции

$$\big(h(f(x))\big)' = h'(f(x)) \cdot f'(x)$$

<u>*Геометрический смысл производной*</u> состоит в том, что значение производной функции в точке x_0 равно угловому коэффициенту касательной (тангенсу угла α), проведенной к графику функции в точке с абсциссой x_0.

$$k = f'(x_o) = tg\,\alpha$$

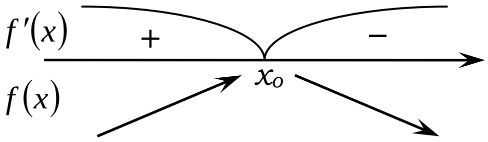
Уравнение касательной к графику функции f(x) в точке с абсциссой x_o:

$$y = f'(x_o)(x - x_o) + f(x_o)$$

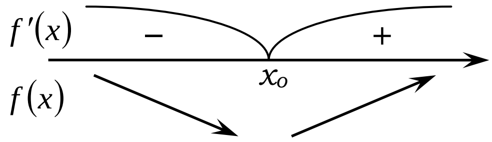
<u>*Физический смысл производной*</u> состоит в том, что производная от координаты по времени есть <u>*мгновенная скорость:*</u>

$$v(t) = s'(t)$$

Если в точке x_o производная функции *f(x)* меняет знак с «+» на «–», то x_o – <u>*точка максимума функции f(x)*</u>.



Если в точке x_o производная функции *f(x)* меняет знак с «–» на «+», то x_o – <u>*точка минимума функции f(x)*</u>.



Первообразная. Интеграл

Функцию *F(x)* называют <u>*первообразной*</u> для функции *f(x)* на интервале (*a; b*), если на нем производная функции *F(x)* равна *f(x)*: $F'(x) = f(x)$.

Операцию, обратную *дифференцированию* называют *интегрированием*.

<u>*Три правила нахождения первообразных:*</u>

1º *Если F(x) есть первообразная для f(x), а G(x) – первообразная для g(x), то F(x) + G(x) есть первообразная для f(x) + g(x).*

2º *Если F(x) есть первообразная для f(x), а k – постоянная, то функция kF(x) есть первообразная для kf(x).*

3º *Если F(x) есть первообразная для f(x), а k и b – постоянные, причем $k \neq 0$, то функция $\dfrac{1}{k}F(kx+b)$ есть первообразная для f(kx + b).*

$\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a)$ – *формула Ньютона-Лейбница.*

<u>*Геометрический смысл*</u> определенного интеграла заключается в том, что определенный интеграл равен <u>*площади криволинейной трапеции*</u>, образованной линиями: сверху ограниченной кривой *y = f(x)*, и прямыми *y = 0; x = a; x = b.*