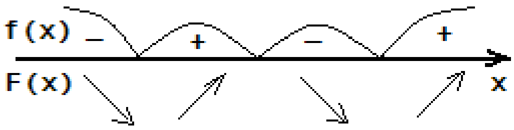
Действие, противоположное нахождению производной (дифференцированию) называется интегрированием и состоит в нахождении функции по ее производной.

Если выполняется равенство $F'(x) = f(x)$, то функция $F(x)$- одна из первообразных функции $f(x)$. Каждая функция $f(x)$ имеет бесчисленное множество первообразных, так как $\left(F(x)+C\right)' = f(x)$.

Множество всех первообразных функции $f(x)$ называют **неопределенным интегралом** и записывают $\int f(x)dx = F(x)+C$.

$$\int k \cdot f(x)\,dx = k\int f(x)dx \qquad\qquad \int f(kx+b)\,dx = \frac{1}{k}F(kx+b)+C$$



$$F'(x_0) = f(x_0) = tg\alpha = k$$

Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = F(x)$

Таблица первообразных

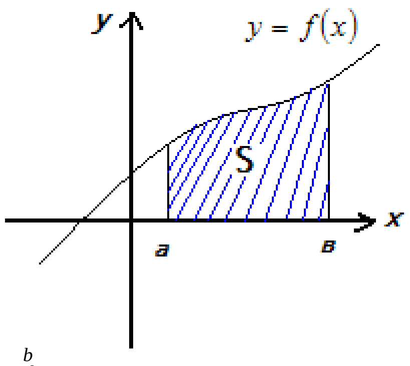
$f(x)$	k	x^n	$\frac{1}{\sqrt{x}}$	$\sin x$	$\cos x$	$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\frac{1}{\sin^2 x}$	e^x
$F(x)$	$kx+C$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}+C$	$2\sqrt{x}+C$	$-\cos x+C$	$\sin x+C$	$tgx+C$	$-ctgx+C$	e^x+C

a^x	$\frac{1}{x}$
$\frac{a^x}{\ln a}+C$	$\ln\lvert x\rvert+C$

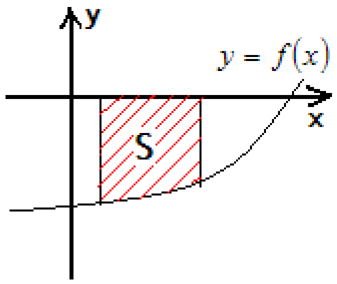
Определенным интегралом функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ называют

$$\int_a^b f(x)dx = F(x)|_a^b = F(b)-F(a).$$

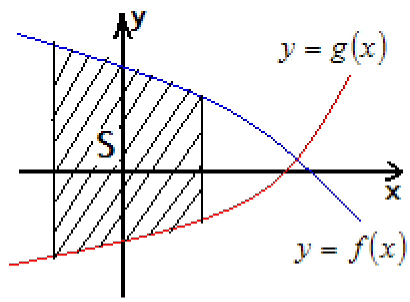
С помощью определенного интеграла можно находить площади криволинейных фигур.



$$S = \int_a^b f(x)dx = F(x)|_a^b = F(b)-F(a)$$



$$S = -\int_a^b f(x)dx$$



$$S = \int_a^b \left(f(x)-g(x)\right)dx$$

Физический смысл первообразной

$$S(t)dt = \int V(t)dt, \qquad V(t) = \int a(t)dt$$