

Тема: «Правила вычисления производной»

$f(x)$	$f'(x)$
$C - \text{const}$	$0$
$x$	$1$
$Kx + b$	$k$
$x^2$	$2x$
$x^3$	$3x^2$
$x^n$	$n \cdot x^{n-1}$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$
$e^x$	$e^x$
$a^x$	$a^x \cdot \ln a$
$\ln a$	$\frac{1}{x}$
$\log_a x$	$\frac{1}{x \cdot \ln a}$
$\text{tg} x$	$\frac{1}{\cos^2 x}$
$\text{ctg} x$	$-\frac{1}{\sin^2 x}$

Правила вычисления производных

1. $(U + Y)' = U' + Y'$	3. $(U \cdot Y)' = U' \cdot Y + U \cdot Y'$
2. $(k \cdot U)' = k \cdot (U)'$	4. $\left(\frac{U}{Y}\right)' = \left[\frac{U' \cdot Y - U \cdot Y'}{Y^2}\right]$

Применяем правило 1) берем производную от каждого слагаемого.

Найти производную функции:

1)  $f(x) = x^3 - x^2 + x - 3$ ; 2)  $f(x) = \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$ .

► 1)  $f'(x) = (x^3)' - (x^2)' + (x)' - (3)' = 3x^2 - 2x + 1$ ;

2)  $f'(x) = \left(x^{\frac{1}{2}}\right)' - \left(x^{-\frac{1}{2}}\right)' = \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} x^{-\frac{3}{2}}$ . ◀

Применяя правила 1) и 2) дифференцируем функцию:

$$\begin{aligned}y' &= \left( 6 + x + 3x^2 - \sin x - 2\sqrt[3]{x} + \frac{1}{x^2} - 11\operatorname{ctgx} \right)' = \\&= (6)' + (x)' + (3x^2)' - (\sin x)' - \left( 2x^{\frac{1}{3}} \right)' + (x^{-2})' - (11\operatorname{ctgx})' = \\&= (6)' + (x)' + 3(x^2)' - (\sin x)' - 2 \left( x^{\frac{1}{3}} \right)' + (x^{-2})' - 11(\operatorname{ctgx})' \\&= 0 + 1 + 3 \cdot 2x - \cos x - 2 \cdot \frac{1}{3} \cdot x^{1/3-1} + (-2) \cdot x^{-2-1} - 11 \cdot (-1/\sin^2 x) = \\&= 1 + 6x - \cos x - \frac{2}{3} \cdot x^{-2/3} - 2 \cdot x^{-3} + 11 \cdot (1/\sin^2 x)\end{aligned}$$

Решать по образцу, применяя правила 1) и 2). Производные элементарных функций находим из таблицы.

Например, находим **производную**:

$$\begin{aligned}(-3x^3 + 2x^2 - x - 5)' &= -3 \cdot (x^3)' + 2 \cdot (x^2)' - (x)' - (5)' = -3 \cdot 3x^2 + 2 \cdot 2x - 1 - 0 = \\&= -9x^2 + 4x - 1.\end{aligned}$$

Найти производную функции (802—803).

- |            |                             |                             |                    |                  |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
| <b>802</b> | 1) $x^2 + x$ ;              | 2) $x^2 - x$ ;              | 3) $3x^2$ ;        | 4) $-17x^2$ ;    |
|            | 5) $-4x^3$ ;                | 6) $0,5x^3$ ;               | 7) $13x^2 + 26$ ;  | 8) $8x^2 - 16$ . |
| <b>803</b> | 1) $3x^2 - 5x + 5$ ;        | 2) $5x^2 + 6x - 7$ ;        | 3) $x^4 + 2x^2$ ;  |                  |
|            | 4) $x^5 - 3x^2$ ;           | 5) $x^3 + 5x$ ;             | 6) $-2x^3 + 18x$ ; |                  |
|            | 7) $2x^3 - 3x^2 + 6x + 1$ ; | 8) $-3x^3 + 2x^2 - x - 5$ . |                    |                  |