

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).

- | | | | | |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
| 802 | 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) $8x^2 - 16$. |
| 803 | 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) $-3x^3 + 2x^2 - x - 5$. | | |