

# Дифференцирование сложной функции

---

Из данных функций выберите функции, производную которых можно найти, используя формулы и правила дифференцирования:

- 1)  $y = \sqrt{x}$ ,
- 2)  $y = (1 - 7x)^{10}$ ,
- 3)  $y = \cos x$ ,
- 4)  $y = \frac{1}{5x-3}$ ,
- 5)  $y = \cos(2 - 3x)$ ,
- 6)  $y = \frac{1}{x}$ ,
- 7)  $y = \sqrt{(3x + 2)}$ ,
- 8)  $y = x^{10}$ .

*Элементарные  
функции*

- 1)  $y = \sqrt{x}$ ,
- 3)  $y = \cos x$ ,
- 6)  $y = \frac{1}{x}$ ,
- 8)  $y = x^{10}$ .

*Сложные  
функции*

- 2)  $y = (1 - 7x)^{10}$ ,
- 4)  $y = \frac{1}{5x-3}$ ,
- 5)  $y = \cos(2 - 3x)$ ,
- 7)  $y = \sqrt{(3x + 2)}$ ,



*элементарная функция*

$$y = \sin x$$

*сложная функция*

$$y = \sin \underbrace{(x^2 - x)}$$

*аргумент*





## **Правило нахождения производной сложной функции**

**Производная сложной функции равна  
производной внешней функции  
на производную внутренней функции**

$$1) y = \boxed{\cos} \underbrace{4x}$$

$$\begin{cases} t = 4x \\ f = \cos t \end{cases} \quad \boxed{y' = f' \cdot t'}$$

$$y' = (\cos t)' \cdot (4x)' = -\sin t \cdot 4 = -4 \sin t =$$

$$y' = -4 \sin 4x$$

$$y = \underbrace{(2x - 7)}_g^{14};$$

---

$$g(x) = 2x - 7;$$
$$f(g) = g^{14};$$

$$y' = f'(g) \cdot g'(x) = 14g^{13} \cdot 2 = 28(2x - 7)^{13}$$



$$(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

---

$$f(x) = (-5x + 11)^4$$

*Решение*

$$f'(x) = ((-5x + 11)^4)' \cdot (-5x + 11)'$$

$$f'(x) = 4 \cdot (-5x + 11)^3 \cdot (-5) = -20 \cdot (-5x + 11)^3$$

$$f(x) = \cos 5x$$

*Решение*

$$f'(x) = (\cos 5x)' \cdot (5x)' = -\sin 5x \cdot 5$$

$$f'(x) = -5\sin 5x$$

$$y = \sqrt{1 - x^2}$$

---

• *Решение*

$$y' = (\sqrt{1 - x^2})' = \frac{1}{2\sqrt{1 - x^2}} \cdot (-2x) = -\frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}$$



$$y = \cos\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right)$$

---

• *Решение*

$$y' = \left(\cos\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right)\right)' = -\sin\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right) \cdot (-4) =$$
$$4\sin\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right)$$

$$y = \sin^3 2x$$

---

• *Решение*

$$\begin{aligned} y' &= (\sin^3 2x)' = 3\sin^2 2x \cdot (\sin 2x)' \\ &= 3\sin^2 2x \cdot \cos 2x \cdot (2x)' = \\ &3\sin^2 2x \cdot \cos 2x \cdot 2 = 6\sin^2 2x \cos 2x \end{aligned}$$



*Найдите производную функции:*

---

- $1) y = (12 - \frac{x}{5})^6$
- $2) y = \cos^2 x - \sin^2 x$
- $3) y = \sin^2 3x + \cos^2 3x$
- $4) y = \sin 7x \cos 3x - \cos 7x \sin 3x$