

Тема урока:

# Производная сложной функции



# Эпиграф

«Кто хочет ограничиться настоящим  
без знания прошлого,  
тот никогда его не поймет».

Готфрид Вильгельм **Лейбниц**

# Цели урока:

- Сформировать понятие сложной функции.
- Изучить алгоритм вычисления производной сложной функции.
- Научится выполнять простейшие задания на применение правила дифференцирования сложной функции.

# ЗАДАНИЕ 1

1)  $c'(c = \text{const})$

2)  $(x^n)'$

3)  $(\sqrt{x})'$

4)  $x'$

5)  $(u + v)'$

6)  $(u \cdot v)'$

7)  $\left(\frac{u}{v}\right)'$

1)  $u'v + uv'$

2)  $u' + v'$

3)  $\frac{u'v - uv'}{v^2}$

4) 0

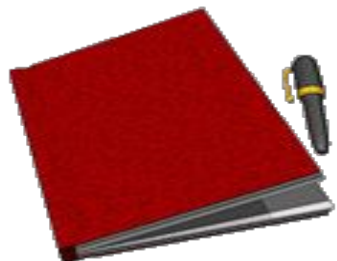
5) 1

6)  $nx^{n-1}$

7)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}$

# Задание 2.

Найдите производные функций.





# Группа СТЕПЕНЬ

$$1) f(x) = 3x^4 - x^2 + x - 7$$

$$2) f(x) = 5x^6 + 2x^3 + 8x$$

$$3) f(x) = \sqrt{x} + 2x$$

$$4) f(x) = -x^4 + x^{-3} + 4x$$

$$5) f(x) = (2x + 3)^5$$

$$1) f'(x) = 12x^3 - 2x + 1$$

$$2) f'(x) = 30x^5 + 6x^2 + 8$$

$$3) f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 2$$

$$4) f'(x) = -4x^3 - 3x^{-4} + 4$$

$$5) f'(x) = ?$$

# Группа ТЕОРЕМА

$$1) f(x) = \frac{1}{x^3} + x$$

$$2) f(x) = x^{\frac{1}{3}} + 8x - 11$$

$$3) f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{x} + 6x$$

$$4) f(x) = x^{-4} + 2x - \frac{2}{5}$$

$$5) f(x) = \sqrt{3x-7}$$

$$1) f'(x) = -3x^{-4} + 1$$

$$2) f'(x) = \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} + 8$$

$$3) f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{x^2} + 6$$

$$4) f'(x) = -4x^{-5} + 2$$

$$5) f'(x) = ?$$



# Группа КОНСТАНТА

$$1) f(x) = \frac{10x+3}{3x+1}$$

$$2) f(x) = \frac{x-1}{5x+4}$$

$$3) f(x) = \frac{4x-1}{x+2}$$

$$4) f(x) = \frac{5x+6}{2x+3}$$

$$5) f(x) = \frac{1}{(7x+3)^5}$$

$$1) f'(x) = \frac{\textcircled{1}}{(3x+1)^2}$$

$$2) f'(x) = \frac{\textcircled{9}}{(5x+4)^2}$$

$$3) f'(x) = \frac{\textcircled{9}}{(x+2)^2}$$

$$4) f'(x) = \frac{\textcircled{3}}{(2x+3)^2}$$

$$5) f'(x) = ?$$



- **Сложная функция – функция от функции.**
- **$h(x)=f(g(x))$**
- **$f(x)$ - внешняя функция**
- **$g(x)$ -внутренняя функция**
- **Примеры:**

$$h(x) = (5x + 4)^3$$

$$h(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-4}}$$

$$h(x) = \sqrt{4x-3}$$

# Алгоритм вычисления сложной функции $h(x) = f(g(x))$ .

- 1) Определить внешнюю функцию  $f(g)$
- 2) Найти производную внешней функции  $f'(g)$
- 3) Определить внутреннюю функцию  $g(x)$ .
- 4) Найти производную внутренней функции  $g'(x)$
- 5) найти произведение производной внешней на производную внутренней функции  $f'(g(x)) \cdot g'(x)$

## Задание 3.

- **Задайте формулами элементарные функции  $f$  и  $g$ , из которых составлена сложная функция  $h(x)=f(g(x))$**

$$1) h(x) = (3 - 5x)^5$$

$$1) f(x) = x^5, g(x) = 3 - 5x.$$

$$2) h(x) = (2x + 1)^7$$

$$2) f(x) = x^7, g(x) = 2x + 1.$$

$$3) h(x) = \sqrt{x^2 - 4x}$$

$$3) f(x) = \sqrt{x}, g(x) = x^2 - 4x.$$

$$4) h(x) = \frac{1}{x^3 + 2}$$

$$4) f(x) = \frac{1}{x}, g(x) = x^3 + 2.$$

$$5) h(x) = (7 - x)^{-4}$$

$$5) f(x) = x^{-4}, g(x) = 7 - x.$$

## Задание 4.

Определите правильный ответ

$$1) f(x) = (4x - 8)^6$$

$$2) f(x) = (3 - x)^4$$

$$3) f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$$

$$4) f(x) = \sqrt{5 + x}$$

$$5) f(x) = \frac{1}{(6x - 1)^5}$$

$$1) f'(x) = 24(4x - 8)^5$$

$$2) f'(x) = 9(3 - x)^3$$

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

$$4) f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{5 + x}}$$

$$5) f'(x) = \frac{-30}{(6x - 1)^6}$$



# Задание 6. Тесты

$$f(x) = (x + 9)^7$$

**1**

**А**

$$f'(x) = 63(x + 9)^6$$

**Б**

$$f'(x) = 7(x + 9)^6$$

**С**

$$f'(x) = 7(x + 9)^8$$

$$f(x) = (x^2 - 4)^3$$

**2**

**У**

$$f'(x) = 6x(x^2 - 4)^2$$

**К**

$$f'(x) = 6x(x^2 - 4)^4$$

**Т**

$$f'(x) = 6(x^2 - 4)^2$$

$$f(x) = \sqrt{8 + 3x}$$

**3**

**А**

$$f'(x) = \frac{3}{\sqrt{8 + 3x}}$$

**Б**

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{8 + 3x}}$$

**Р**

$$f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{8 + 3x}}$$

$$f(x) = \sqrt{x - 4}$$

**4**

**П**

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x - 4}}$$

**А**

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x - 4}}$$

**Т**

$$f'(x) = \frac{4}{\sqrt{x - 4}}$$

$$f(x) = \frac{1}{(x + 3)^5}$$

**5**

**Б**

$$f'(x) = \frac{-5}{(x + 3)^6}$$

**Е**

$$f'(x) = \frac{5}{(x + 3)^6}$$

**О**

$$f'(x) = \frac{-5}{(x + 3)^4}$$

$$f(x) = \frac{1}{(3x - 5)^4}$$

**6**

**Е**

$$f'(x) = \frac{12}{(3x - 5)^5}$$

**А**

$$f'(x) = \frac{-12}{(3x - 5)^5}$$

**Т**

$$f'(x) = \frac{3}{(3x - 5)^5}$$

$$f(x) = \left(2x + \frac{1}{4}\right)^3$$

**7**

**К**

$$f'(x) = \frac{3}{4} \left(2x + \frac{1}{4}\right)^2$$

**У**

$$f'(x) = 3 \left(2x + \frac{1}{4}\right)^4$$

**Й**

$$f'(x) = 6 \left(2x + \frac{1}{4}\right)^2$$