

# Дифференцирование на максималках!

Водолаженко Иван

## 1 Поищем-ка какуюнибудь простенькую производную

Давайте начнем. Вот наше выражение:

$$(\sin(5 \cdot x + 6))^3 + \cos(x^3)$$

**Первая производная:**

$$3 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^{3-1} \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (0 \cdot x + 5 \cdot 1 + 0) + -1 \cdot \sin(x^3) \cdot 3 \cdot x^{3-1} \cdot 1$$

Немного упростим полученный результат:

Легко заметить, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Ежу понятно, что

$$0 + 5 \Rightarrow 5$$

Всем ясно, что

$$3 \cdot x^2 \cdot 1 \Rightarrow 3 \cdot x^2$$

**Ответ:**

$$3 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + -1 \cdot \sin(x^3) \cdot 3 \cdot x^2$$

**Вторая производная:**

$$(0 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 + 3 \cdot 2 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^{2-1} \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (0 \cdot x + 5 \cdot 1 + 0)) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 3 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot (0 \cdot x + 5 \cdot 1 + 0))$$

Немного упростим полученный результат:

Легко заметить, что

$$0 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 \Rightarrow 0$$

Всем ясно, что

$$(\sin(5 \cdot x + 6))^1 \Rightarrow \sin(5 \cdot x + 6)$$

Несложными преобразованиями получаем

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Несложными преобразованиями получаем

$$0 + 5 \Rightarrow 5$$

Очевидно, что

$$0 + 3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (5 + 0) \Rightarrow 3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (5 + 0)$$

Очевидно, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Очевидно, что:

$$0 + 5 \Rightarrow 5$$

Несложными преобразованиями получаем

$$\cos(5 \cdot x + 6) \cdot 0 \Rightarrow 0$$

Ежу понятно, что

$$0 \cdot \sin(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$3 \cdot x^2 \cdot 1 \Rightarrow 3 \cdot x^2$$

Очевидно, что:

$$0 \cdot x^2 \Rightarrow 0$$

Несложными преобразованиями получаем

$$x^1 \Rightarrow x$$

Всем ясно, что

$$2 \cdot x \cdot 1 \Rightarrow 2 \cdot x$$

Надеюсь, вам очевидно, что

$$0 + 3 \cdot 2 \cdot x \Rightarrow 3 \cdot 2 \cdot x$$

Легко заметить, что

$$0 + -1 \cdot (\cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot x^2 + \sin(x^3) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x) \Rightarrow -1 \cdot (\cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot x^2 + \sin(x^3) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x)$$

Для удобства введем замены:

$$A = 3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 3 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0)$$

**Ответ:**

$$A + -1 \cdot (\cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot x^2 + \sin(x^3) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x)$$

**Третья производная:**

$$(0 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 3 \cdot ((0 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) + 2 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (0 \cdot x + 5 \cdot 1 + 0)) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot (0 \cdot x + 5 \cdot 1 + 0) + 2 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 3 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0))) \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0)) \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0))$$

Немного упростим полученный результат:

Всем ясно, что

$$0 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$0 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Очевидно, что

$$0 + 5 \Rightarrow 5$$

Всем ясно, что

$$0 + 2 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (5 + 0) \Rightarrow 2 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot (5 + 0)$$

Всем ясно, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Очевидно, что

$$0 + 5 \Rightarrow 5$$

Ежу понятно, что

$$\cos(5 \cdot x + 6) \cdot 0 \Rightarrow 0$$

Всем ясно, что

$$0+3 \cdot (2 \cdot \cos(5 \cdot x+6) \cdot (5+0) \cdot \cos(5 \cdot x+6) \cdot 5+2 \cdot \sin(5 \cdot x+6) \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x+6) \cdot (5+0) \cdot 5+0)) \Rightarrow 3 \cdot (2 \cdot \cos(5 \cdot x+6) \cdot (5+0) \cdot \cos(5 \cdot x+6) \cdot 5+$$

Очевидно, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Очевидно, что

$$0+5 \Rightarrow 5$$

Всем ясно, что

$$\cos(5 \cdot x+6) \cdot 0 \Rightarrow 0$$

Надеюсь, вам очевидно, что

$$0 \cdot (\sin(5 \cdot x+6))^2 \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$(\sin(5 \cdot x+6))^1 \Rightarrow \sin(5 \cdot x+6)$$

Легко заметить, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Очевидно, что:

$$0+5 \Rightarrow 5$$

Очевидно, что:

$$0+3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x+6) \cdot \cos(5 \cdot x+6) \cdot (5+0) \Rightarrow 3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x+6) \cdot \cos(5 \cdot x+6) \cdot (5+0)$$

Очевидно, что

$$0 \cdot \sin(5 \cdot x+6) \cdot 5 \Rightarrow 0$$

Несложными преобразованиями получаем

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Очевидно, что

$$0+5 \Rightarrow 5$$

Очевидно, что:

$$\sin(5 \cdot x+6) \cdot 0 \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$0+-1 \cdot (\cos(5 \cdot x+6) \cdot (5+0) \cdot 5+0) \Rightarrow -1 \cdot (\cos(5 \cdot x+6) \cdot (5+0) \cdot 5+0)$$

Всем ясно, что

$$-1 \cdot \sin(5 \cdot x+6) \cdot 5 \cdot 0 \Rightarrow 0$$

Ежу понятно, что

$$0 \cdot (\cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot x^2 + \sin(x^3) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x) \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$3 \cdot x^2 \cdot 1 \Rightarrow 3 \cdot x^2$$

Очевидно, что:

$$0 \cdot x^2 \Rightarrow 0$$

Надеюсь, вам очевидно, что

$$x^1 \Rightarrow x$$

Легко заметить, что

$$2 \cdot x \cdot 1 \Rightarrow 2 \cdot x$$

Ежу понятно, что

$$0+3 \cdot 2 \cdot x \Rightarrow 3 \cdot 2 \cdot x$$

Легко заметить, что

$$0 \cdot x^2 \Rightarrow 0$$

Надеюсь, вам очевидно, что

$$x^1 \Rightarrow x$$

Очевидно, что:

$$2 \cdot x \cdot 1 \Rightarrow 2 \cdot x$$

Всем ясно, что

$$0 + 3 \cdot 2 \cdot x \Rightarrow 3 \cdot 2 \cdot x$$

Несложными преобразованиями получаем

$$3 \cdot x^2 \cdot 1 \Rightarrow 3 \cdot x^2$$

Всем ясно, что

$$0 \cdot 2 \cdot x \Rightarrow 0$$

Всем ясно, что

$$0 \cdot x \Rightarrow 0$$

Легко заметить, что

$$0 + 2 \Rightarrow 2$$

Всем ясно, что

$$0 + 3 \cdot 2 \Rightarrow 3 \cdot 2$$

Очевидно, что:

$$0 + -1 \cdot ((-1 \cdot \sin(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot x^2 + \cos(x^3) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x) \cdot 3 \cdot x^2 + \cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot x + \cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot x + \sin(x^3) \cdot 3 \cdot 2) \Rightarrow -1 \cdot ((-1 \cdot \sin(x^3) \cdot 3$$

Для удобства введем замены:

$$A = 2 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0)$$

$$B = 3 \cdot (A) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 + 3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0)$$

$$C = 3 \cdot 2 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot \cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot (-1 \cdot \sin(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0) + 3 \cdot (\sin(5 \cdot x + 6))^2 \cdot (-1 \cdot (\cos(5 \cdot x + 6) \cdot 5 \cdot 5 + 0) \cdot 5 + 0 + 0)$$

$$D = (-1 \cdot \sin(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot x^2 + \cos(x^3) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x) \cdot 3 \cdot x^2 + \cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot x$$

**Ответ:**

$$B + C + -1 \cdot (D + \cos(x^3) \cdot 3 \cdot x^2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot x + \sin(x^3) \cdot 6)$$

## 2 Построим график функции

Функция

$$\sin(0.5x) - \cos(x)$$

