

# Методы дифференцирования функций в математическом анализе.

Рассмотрим функцию

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

Упростим выражение

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

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

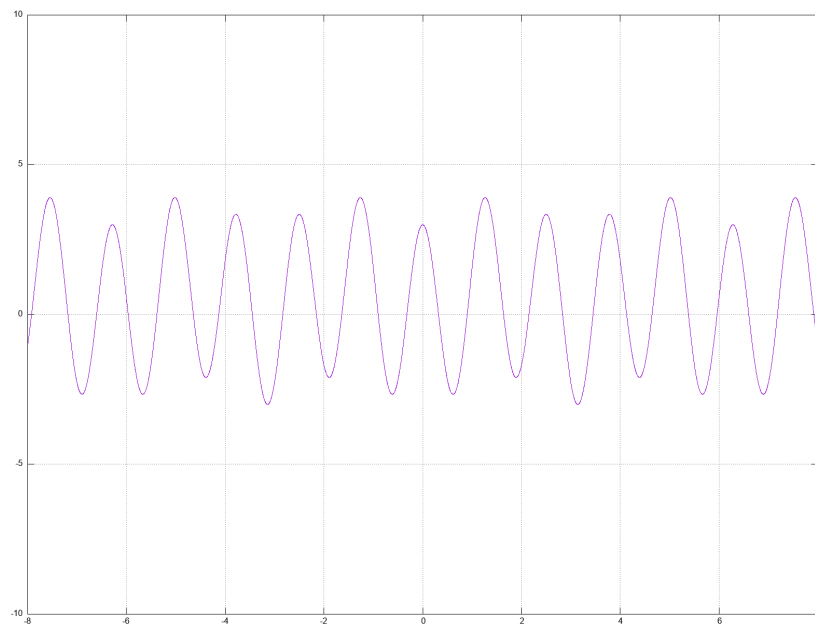


Рис. 1: График функции

## Нахождение производной.

Продифференцируем выражение

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

Продифференцируем выражение

$$3 \cdot \cos(5 \cdot x)$$

Продифференцируем выражение

$$\cos(5 \cdot x)$$

Продифференцируем выражение

$$5 \cdot x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$5 \cdot 1$$

Упростим выражение

$$5 \cdot 1$$

$$2$$

Получим

$$5$$

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$3 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$3 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

Продифференцируем выражение

$$(\sin x)^2$$

Продифференцируем выражение

$$\sin x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$\cos x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$\cos x \cdot 1$$

Получим

$$\cos x$$

После дифференцирования получаем

$$2 \cdot (\sin x)^{2-1} \cdot \cos x$$

Упростим выражение

$$2 \cdot (\sin x)^{2-1} \cdot \cos x$$

Получим

$$2 \cdot \sin x \cdot \cos x$$

После дифференцирования получаем

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

$$4$$

Упростим выражение

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

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

Таким образом, производная функции

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

равна

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

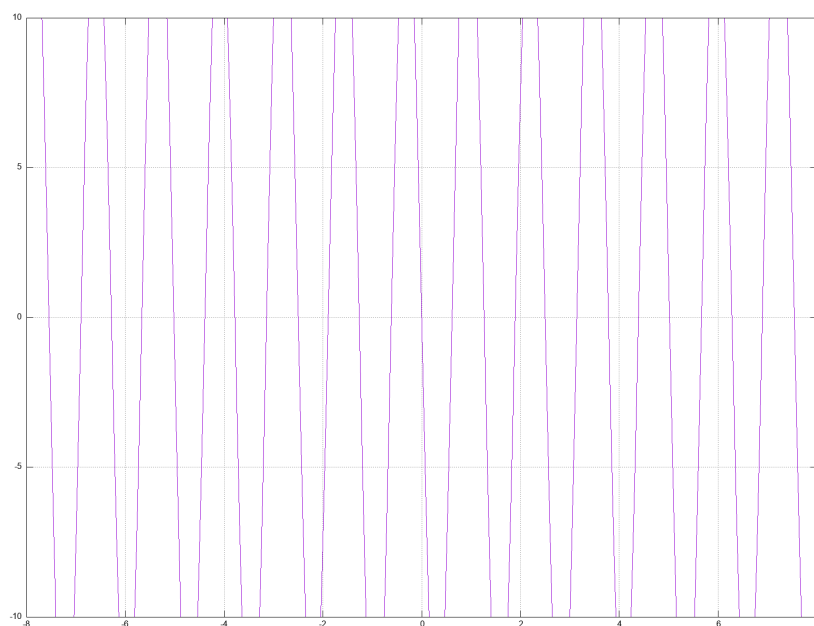


Рис. 2: График производной

## Построение касательной.

Зная производную функции, можем построить касательную в точке

$$x_0 = 1$$

Значение функции в точке  $x_0$  равно 1.559060;

Значение производной в точке  $x_0$  равно 15.293162;

Уравнение касательной в точке  $x_0$ :

$$15.293162 \cdot (x - 1) + 1.559060$$

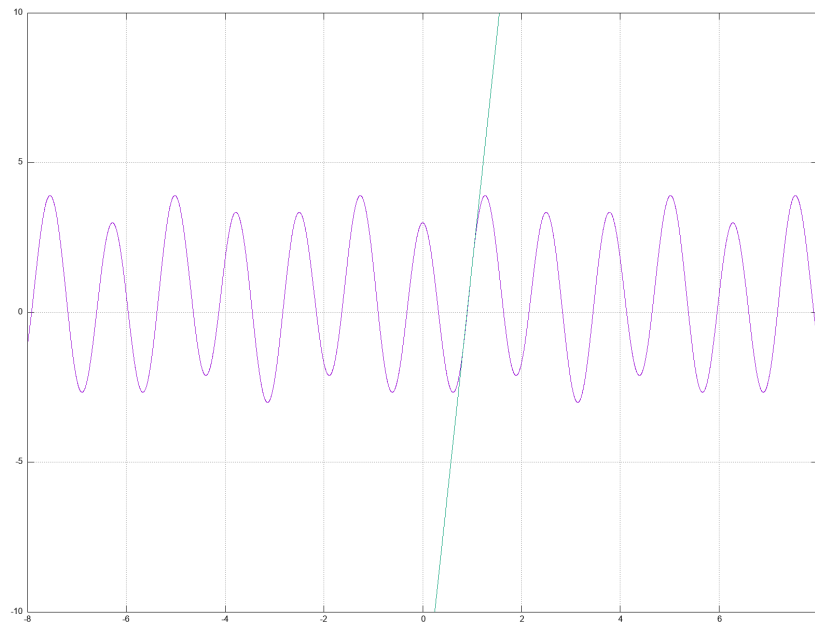


Рис. 3: График касательной

## Разложение функции в ряд Маклорена.

Значение функции при  $x = 0$  равно 3.

1-я производная функции равна

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

Значение 1-й производной при  $x = 0$  равно 0.

Найдём 2-ю производную функции. Продифференцируем выражение

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

Продифференцируем выражение

$$3 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$-1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$\sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$\sin(5 \cdot x)$$

Продифференцируем выражение

$$5 \cdot x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

$$7$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$5 \cdot 1$$

Упростим выражение

$$5 \cdot 1$$

Получим

$$5$$

После дифференцирования получаем

$$\cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$\cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.



После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$3 \cdot -1 \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$3 \cdot -1 \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

Продифференцируем выражение

$$2 \cdot \sin x \cdot \cos x$$

Продифференцируем выражение

$$\sin x \cdot \cos x$$

Продифференцируем выражение

$$\cos x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin x \cdot 1$$

Получим

$$-1 \cdot \sin x$$

Продифференцируем выражение

$$\sin x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$\cos x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$\cos x \cdot 1$$

Получим

$$\cos x$$

После дифференцирования получаем

$$\cos x \cdot \cos x + \sin x \cdot -1 \cdot \sin x$$

Упростим выражение

$$\cos x \cdot \cos x + \sin x \cdot -1 \cdot \sin x$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

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

Упростим выражение

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

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

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

Упростим выражение

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

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

2-я производная функции равна

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

Значение 2-й производной при  $x = 0$  равно  $-73$ .

Найдём 3-ю производную функции. Продифференцируем выражение

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

Продифференцируем выражение

$$3 \cdot -1 \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$-1 \cdot 5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$5 \cdot \cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$\cos(5 \cdot x) \cdot 5$$

Продифференцируем выражение

$$\cos(5 \cdot x)$$

Продифференцируем выражение

$$5 \cdot x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$5 \cdot 1$$

Упростим выражение

$$5 \cdot 1$$

Получим

$$5$$

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$5 \cdot 5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$5 \cdot 5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$3 \cdot -1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Упростим выражение

$$3 \cdot -1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot -1 \cdot \sin(5 \cdot x) \cdot 5$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

Продифференцируем выражение

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

Продифференцируем выражение

$$\cos x \cdot \cos x + \sin x \cdot -1 \cdot \sin x$$

Продифференцируем выражение

$$\sin x \cdot -1 \cdot \sin x$$

Продифференцируем выражение

$$-1 \cdot \sin x$$

Продифференцируем выражение

$$\sin x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$\cos x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$\cos x \cdot 1$$

Получим

$$\cos x$$

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \cos x$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \cos x$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

Продифференцируем выражение

$$\sin x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$



Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$\cos x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$\cos x \cdot 1$$

Получим

$$\cos x$$

После дифференцирования получаем

$$\cos x \cdot -1 \cdot \sin x + \sin x \cdot -1 \cdot \cos x$$

Упростим выражение

$$\cos x \cdot -1 \cdot \sin x + \sin x \cdot -1 \cdot \cos x$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

Продифференцируем выражение

$$\cos x \cdot \cos x$$

Продифференцируем выражение

$$\cos x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin x \cdot 1$$

Получим

$$-1 \cdot \sin x$$

Продифференцируем выражение

$$\cos x$$

Продифференцируем выражение

$$x$$

После дифференцирования получаем

$$1$$

Упростим выражение

$$1$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin x \cdot 1$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin x \cdot 1$$

Получим

$$-1 \cdot \sin x$$

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos x \cdot -1 \cdot \sin x$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos x \cdot -1 \cdot \sin x$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

$$-1 \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos x \cdot -1 \cdot \sin x + \cos x \cdot -1 \cdot \sin x + \sin x \cdot -1 \cdot \cos x$$

Упростим выражение

$$-1 \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos x \cdot -1 \cdot \sin x + \cos x \cdot -1 \cdot \sin x + \sin x \cdot -1 \cdot \cos x$$

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

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

Упростим выражение

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

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

После дифференцирования получаем

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

Упростим выражение

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

Очевидно, данное выражение не нуждается в упрощении.

3-я производная функции равна

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

Значение 3-й производной при  $x = 0$  равно 0.

Разложение функции в ряд Маклорена до  $x^3$ :

$$3 + 0 \cdot x + \frac{-73}{2} \cdot x^2 + \frac{0}{6} \cdot x^3$$

Упростим выражение

$$3 + 0 \cdot x + \frac{-73}{2} \cdot x^2 + \frac{0}{6} \cdot x^3$$

Получим

$$3 + -36.500000 \cdot x^2$$