

# О нахождении производной

Яшухин Артем, 413 группа ФРТК

14 декабря 2014 г.

## Содержание

<b>1 Поиск производной</b>	<b>1</b>
<b>2 Оптимизация</b>	<b>4</b>
<b>3 Список литературы</b>	<b>5</b>

Настоящая статья является первой частью цикла статей по применению математического анализа в реальной жизни. В первой статье рассматривается вопрос о дифференцировании функции. Для развития науки и промышленности жизненно необходимо умение взятий производных. При подготовке данной статьи использовался многолетний авторский опыт взятия производных. Данная статья распространяется согласно GNU GPL v3.0 лицензии. Автор не несёт ответственности за моральный, материальный или физический ущерб, связанный с неправильным использованием статьи и вообще каким-либо её использованием.

## 1 Поиск производной

Исходное выражение:

$$x \cdot \frac{(x-4)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)}$$

Ищем производную произведения:

$$x \cdot \frac{(x-4)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)} \rightarrow x \cdot \left(\frac{(x-4)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)}\right)' + (x)' \cdot \frac{(x-4)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)}$$

Да познаешь ты путь нахождения производной частного:

$$\frac{\left((x-4)' \cdot \left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right) - (x-4) \cdot \left(\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)'\right)\right)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)'} \rightarrow \frac{\left(\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right) \cdot \left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)'\right)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)'} \cdot \frac{\left((x-4)' \cdot \left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right) - (x-4) \cdot \left(\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)'\right)\right)}{\left(300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)}\right)}\right)'} \rightarrow$$

Поиск производной суммы:

$$300 \cdot x + \frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right)} \rightarrow (300 \cdot x)' + \left(\frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right)}\right)'$$

Wolfram знает, как искать производную частного:

$$\frac{(1)}{\left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right)} \rightarrow \frac{\left((1)' \cdot \left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right) - 1 \cdot \left(\left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right)'\right)\right)}{\left(\left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right) \cdot \left(1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right)\right)}$$

Ищем производную суммы:

$$1 + \frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}} \rightarrow (1)' + \left(\frac{(1)}{x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}}\right)'$$

Очевидно, это производная частного:

$$\frac{(1)}{\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)} \rightarrow \frac{\left((1)' \cdot \left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right) - 1 \cdot \left(\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)'\right)\right)}{\left(\left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right) \cdot \left(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)\right)}$$

Очевидно, это производная суммы:

$$x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)} \rightarrow (x \cdot x)' + \left(5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)'$$

Поиск производной произведения:

$$5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)} \rightarrow 5 \cdot \left(\frac{(x)}{\cos(x+4)}\right)' + (5)' \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}$$

Ищем производную частного:

$$\frac{(x)}{\cos(x+4)} \rightarrow \frac{\left((x)' \cdot \cos(x+4) - x \cdot (\cos(x+4))'\right)}{\left(\cos(x+4) \cdot \cos(x+4)\right)}$$

Да пребудет с вами матан:

$$\cos(x+4) \rightarrow -1 \cdot \sin(x+4) \cdot ((x+4)')$$

Поиск производной суммы:

$$x+4 \rightarrow (x)' + (4)'$$

Wolfram знает, как искать производную произведения:

$$x \cdot x \rightarrow x \cdot (x)' + (x)' \cdot x$$

Сам попробуй в 2 часа ночи найти производную произведения:

$$300 \cdot x \rightarrow 300 \cdot (x)' + (300)' \cdot x$$

Да познаешь ты путь нахождения производной разности:

$$x-4 \rightarrow (x)' - (4)'$$

Конечная формула.

$$\begin{aligned}
& \frac{\left( (1-0) \cdot (300 \cdot x + \frac{(1)}{(1+x+5, \frac{(x)}{\cos(x+4)})}) - (x-4) \cdot (300 \cdot 1+0 \cdot x + \frac{(1)}{(1+x+5, \frac{(x)}{\cos(x+4)})}) - 1 \cdot (0 \cdot x \cdot x+5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) - 1 \cdot (0+ \frac{(0 \cdot (x \cdot x+5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) - 1 \cdot (x \cdot 1+1 \cdot x+5 \cdot \frac{(1 \cdot \cos(x+4)-x \cdot -1 \cdot \sin(x+4) \cdot (1+0))}{\cos(x+4) \cdot \cos(x+4)}) + 0 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)})}{\cos(x+4) \cdot \cos(x+4)}) \right) }{x \cdot \frac{\left( ((300 \cdot x + \frac{(1)}{(1+x+5, \frac{(x)}{\cos(x+4)})}) \cdot (300 \cdot x + \frac{(1)}{(1+x+5, \frac{(x)}{\cos(x+4)})}) \cdot (1+ \frac{(1)}{(x \cdot x+5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \cdot (1+ \frac{(1)}{(x \cdot x+5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)})})}) \right) }{1 \cdot \frac{(x-4)}{(300 \cdot x + \frac{(1)}{(1+x+5, \frac{(x)}{\cos(x+4)})})}} + 
\end{aligned}$$

## 2 Оптимизация

К сожалению, полученное выражение слишком громоздкое для работы.

Упростим его с помощью алгебраических методов:

Никто не дочитает до этого места преобразования разности:

$$1 - 0 \rightarrow 1$$

Упростим выражение произведения:

$$1 \cdot (300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}}) \rightarrow 300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))})}$$

Простыми преобразованиями находим оптимизацию произведения:

$$300 \cdot 1 \rightarrow 300$$

Оптимизация произведения:

$$0 \cdot x \rightarrow 0$$

Выполняем операцию оптимизации для суммы:

$$300 + 0 \rightarrow 300$$

Выполняем операцию оптимизации для произведения:

$$0 \cdot (1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}) \rightarrow 0$$

Простыми преобразованиями находим оптимизацию произведения:

$$0 \cdot (x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \rightarrow 0$$

Упростим выражение произведения:

$$x \cdot 1 \rightarrow x$$

Здесь могла бы быть ваша реклама другой произведения:

$$1 \cdot x \rightarrow x$$

Выполняем операцию оптимизации для произведения:

$$1 \cdot \cos(x + 4) \rightarrow \cos(x + 4)$$

Выполняем операцию оптимизации для суммы:

$$1 + 0 \rightarrow 1$$

Здесь могла бы быть ваша реклама другой произведения:

$$-1 \cdot \sin(x + 4) \cdot 1 \rightarrow -1 \cdot \sin(x + 4)$$

Здесь могла бы быть ваша реклама другой произведения:

$$0 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)} \rightarrow 0$$

Никто не дочитает до этого места преобразования суммы:  
 $5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))} + 0 \rightarrow 5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))}$

Оптимизация произведения:

$$1 \cdot (x + x + 5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))}) \rightarrow x + x + 5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))}$$

Здесь могла бы быть ваша реклама другой суммы:

$$0 + \frac{(0-x+x+5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))})}{((x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \cdot (x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))} \rightarrow \frac{(0-x+x+5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))})}{((x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \cdot (x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}$$

Здесь могла бы быть ваша реклама другой произведения:

$$1 \cdot \frac{(0-x+x+5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))})}{((x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \cdot (x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))} \rightarrow \frac{(0-x+x+5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))})}{((x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \cdot (x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}$$

Упростим выражение произведения:

$$1 \cdot \frac{(x-4)}{(300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}))} \rightarrow \frac{(x-4)}{(300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}))}$$

Получаем ответ в простой форме, пригодной для работы:

$$x \cdot \frac{(300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))})} - (x-4) \cdot (300 + \frac{(0 - \frac{(0-x+x+5 \cdot \frac{(\cos(x+4)-x-1\cdot\sin(x+4))}{(\cos(x+4)\cdot\cos(x+4))})}{((x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}) \cdot (x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))})}{((1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))} \cdot (1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}))} + \frac{(300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))})} \cdot (300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}))}{((300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))})) \cdot (300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}))}} \\ \frac{(x-4)}{(300 \cdot x + \frac{(1)}{(1 + \frac{(1)}{(x \cdot x + 5 \cdot \frac{(x)}{\cos(x+4)}))}))}$$

## Список литературы

- [1] А. Г. Мордкович,  
Алгебра 10 кл. профильный уровень,  
14-е издание,  
2010.