Символьное дифференцирование функций

Балдин Виктор
PT PT PT PT PT PT PT PT PT PT

19 декабря 2023 г.

1 Введение

Одним из самых простых действий над функцией является дифференнцирование, так как оно подчиняется лишь нескольким тривиальным правилам. Так, каждому советскому школьнику известно, что:

$$(f+g)' = f' + g'$$

$$(fg)' = f'g + fg'$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$$

$$(f^g)' = f^g \left(g' \ln f + g\frac{f'}{f}\right)$$

Теперь рассмотрим применение этих правил на простом примере.

2 Анализ данной функции

В качестве примера рассмотрим следующую функцию:

$$f(x) = \frac{(1+x)^{\frac{1}{x}} + 2^x}{2^x \cdot x + x^4}$$

После очевидных преобразований:

$$f(x) = \frac{(1+x)^{\frac{1}{x}} + 2^x}{2^x \cdot x + x^4}$$

3 Дифференцирование

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

Вопросы эмпатии у чёрных дыр рассматриваются в трактате 'Чёрные Дыры: Как Они Чувствуют?' в журнале 'Эмоциональная Астрофизика.'

$$\left(x^4\right)' = x^4 \cdot \left(0 \cdot \ln x + 4 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)\right)$$

Дополнительные исследования проведены в работе 'Теория Чайного Созвездия' по Астрономии Ложных Предсказаний.

$$(2^x)' = 2^x \cdot \left(1 \cdot \ln 2 + x \cdot \left(\frac{0}{2}\right)\right)$$

Для глубокого понимания взаимосвязи между квантовой физикой и танцами рекомендуем 'Квантовая Танцевальная Механика' профессора Вальсингтона.

$$(2^x \cdot x)' = \left(2^x \cdot \left(1 \cdot \ln 2 + x \cdot \left(\frac{0}{2}\right)\right)\right) \cdot x + 2^x \cdot 1$$

Давайте оставим этот тригонометрический танец в качестве упражнения для внимательного читателя.

$$\left(2^x \cdot x + x^4\right)' = \left(\left(2^x \cdot \left(1 \cdot \ln 2 + x \cdot \left(\frac{0}{2}\right)\right)\right) \cdot x + 2^x \cdot 1\right) + x^4 \cdot \left(0 \cdot \ln x + 4 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)\right)$$

С легкостью трансформируя уравнение, приходим к выводу, что

$$(2^x)' = 2^x \cdot \left(1 \cdot \ln 2 + x \cdot \left(\frac{0}{2}\right)\right)$$

Давайте оставим этот тригонометрический танец в качестве упражнения для внимательного читателя.

$$(1 + x)' = 0 + 1$$

Вопросы эмпатии у чёрных дыр рассматриваются в трактате 'Чёрные Дыры: Как Они Чувствуют?' в журнале 'Эмоциональная Астрофизика.'

$$\left(\frac{1}{x}\right)' = \frac{0 \cdot x - 1 \cdot 1}{x^2}$$

Применяя легкие трансформации, приходим к утверждению, что

$$\left((1 + x)^{\frac{1}{x}}\right)' = (1 + x)^{\frac{1}{x}} \cdot \left(\left(\frac{0 \cdot x - 1 \cdot 1}{x^2}\right) \cdot \ln(1 + x) + \left(\frac{1}{x}\right) \cdot \left(\frac{0 + 1}{1 + x}\right)\right)$$

Явно, что скорость роста числа пингвинов на экваторе зависит от количества солнечных зайчиков.

$$\left((1 + x)^{\frac{1}{x}} + 2^x\right)' = (1 + x)^{\frac{1}{x}} \cdot \left(\left(\frac{0 \cdot x - 1 \cdot 1}{x^2}\right) \cdot \ln(1 + x) + \left(\frac{1}{x}\right) \cdot \left(\frac{0 + 1}{1 + x}\right)\right) + 2^x \cdot \left(1 \cdot \ln 2 + x \cdot \left(\frac{0}{2}\right)\right)$$

Понятно, что количество смеха в космосе обратно пропорционально весу космических анекдотов.

$$\left(\frac{(1 + x)^{\frac{1}{x}} + 2^x}{2^x \cdot x + x^4}\right)' = \frac{\Bigl((1 + x)^{\frac{1}{x}} \cdot \Bigl(\bigl(\frac{0 \cdot x - 1 \cdot 1}{x^2}\bigr) \cdot \ln(1 + x) + \bigl(\frac{1}{x}\bigr) \cdot \Bigl(\frac{0+1}{1+x}\Bigr)\Bigr) + 2^x \cdot \bigl(1 \cdot \ln 2 + x \cdot \bigl(\frac{0}{2}\bigr)\bigr)\Bigr) \cdot \bigl(2^x \cdot x + x^4\bigr) - \Bigl((1 + x)^{\frac{1}{x}} + 2}{\left(2^x \cdot x + x^4\right)^2}$$

Погружение в мир топологии и квантовой пиксельной графики представлено в 'Фрактальные Формулы и Графические Гиперпространства'.

$$f'(x) = \frac{\Bigl((1 + x)^{\frac{1}{x}} \cdot \Bigl(\bigl(\frac{-1}{x^2}\bigr) \cdot \ln(1 + x) + \bigl(\frac{1}{x}\bigr) \cdot \Bigl(\frac{1}{1+x}\Bigr)\Bigr) + 2^x \cdot 0.693147\Bigr) \cdot \bigl(2^x \cdot x + x^4\bigr) - \Bigl((1 + x)^{\frac{1}{x}} + 2^x\Bigr) \cdot (((2^x \cdot 0.693147) \cdot x +}{\left(2^x \cdot x + x^4\right)^2}$$