

# Символьное дифференцирование функций

Балдин Виктор  
РТ РТ РТ РТ РТ РТ РТ РТ РТ РТ РТ

16 декабря 2023 г.

## 1 Введение

Одним из самых простых действий над функцией является дифференцирование, 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:

$$f(x) = \frac{(1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} - 2.000000^x}{2.000000^x \cdot x}$$

## 3 Дифференцирование

$$f'(x) = \left( \frac{(1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} - 2.000000^x}{2.000000^x \cdot x} \right)'$$

$$(2.000000^x)' = 2.000000^x \cdot \left( 1.000000 \cdot \ln 2.000000 + x \cdot \left( \frac{0.000000}{2.000000} \right) \right)$$

$$(2.000000^x \cdot x)' = \left( 2.000000^x \cdot \left( 1.000000 \cdot \ln 2.000000 + x \cdot \left( \frac{0.000000}{2.000000} \right) \right) \right) \cdot x + 2.000000^x \cdot 1.000000$$

$$(2.000000^x)' = 2.000000^x \cdot \left( 1.000000 \cdot \ln 2.000000 + x \cdot \left( \frac{0.000000}{2.000000} \right) \right)$$

$$(1.000000 + x)' = 0.000000 + 1.000000$$

$$\left( \frac{1.000000}{x} \right)' = \frac{0.000000 \cdot x - 1.000000 \cdot 1.000000}{x^2.000000}$$

$$\left( (1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} \right)' = (1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} \cdot \left( \left( \frac{0.000000 \cdot x - 1.000000 \cdot 1.000000}{x^2.000000} \right) \cdot \ln(1.000000 + x) + \left( \frac{1.000000}{x} \right) \cdot \left( \frac{0.000000}{2.000000} \right) \right)$$

$$\left( (1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} - 2.000000^x \right)' = (1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} \cdot \left( \left( \frac{0.000000 \cdot x - 1.000000 \cdot 1.000000}{x^2.000000} \right) \cdot \ln(1.000000 + x) + \left( \frac{1.000000}{x} \right) \cdot \left( \frac{0.000000}{2.000000} \right) \right) - (2.000000^x)'$$

$$\left( \frac{(1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} - 2.000000^x}{2.000000^x \cdot x} \right)' = \frac{\left( (1.000000 + x)^{\frac{1.000000}{x}} \cdot \left( \left( \frac{0.000000 \cdot x - 1.000000 \cdot 1.000000}{x^2.000000} \right) \cdot \ln(1.000000 + x) + \left( \frac{1.000000}{x} \right) \cdot \left( \frac{0.000000}{2.000000} \right) \right) - (2.000000^x)' \right)}{(2.000000^x \cdot x)^2}$$