Differentiation of elementary functions of a real argument research

Grigory Grigorievich

December 2022

1 Введение

Сегодня мы обратим внимание на дифференцирование следующего представителя класса элементарных функций действительного аргумента:

$$f(x) = x^x$$

2 Упрощение функции

легко видеть, что

$$f(x) = x^x$$

итак,

$$f(x) = x^x$$

3 Поиск производной

3.1 давайте найдем $f'(x)$

очевидно, что

$$f'(x) = (x^x) \cdot ((1.0 \cdot \ln x) + x \cdot \frac{1.0}{x})$$
$$= (x^x) \cdot ((\ln x) + x \cdot \frac{1.0}{x})$$

итак,

$$f'(x) = (x^x) \cdot ((\ln x) + x \cdot \frac{1.0}{x})$$

4 Разложение в ряд тейлора

давайте найдем разложение в ряд тейлора функции $f(x)$ в точке 1.0 до $o((x - 1.0)^2)$

4.1 давайте найдем $f(1.0)$

внимательный читалель заметит, что

$$f(1.0) = 1.0^{1.0} \\ = 1.0$$

итак,

$$f(1.0) = 1.0$$

4.2 давайте найдем $f'(1.0)$

очевидно, что

$$f'(1.0) = (1.0^{1.0}) \cdot ((\ln 1.0) + 1.0 \cdot \frac{1.0}{1.0}) \\ = 1.0$$

итак,

$$f'(1.0) = 1.0$$

4.3 давайте найдем $f^{(2)}(1.0)$

по методу Султанова,

$$f^{(2)}(1.0) = (\alpha_0 \cdot ((\ln 1.0) + 1.0 \cdot \frac{1.0}{1.0})) + (1.0^{1.0}) \cdot ((\frac{1.0}{1.0}) + (\frac{1.0}{1.0}) + 1.0 \cdot \frac{-1.0}{1.0 \cdot 1.0})$$

где: $\alpha_0 = (1.0^{1.0}) \cdot ((\ln 1.0) + 1.0 \cdot \frac{1.0}{1.0})$

$$= 1.0 + 1.0 \\ = 2.0$$

итак,

$$f^{(2)}(1.0) = 2.0$$

разложение функции f(x) в ряд тейлора в точке 1.0:

$$1.0 + (1.0) * (x - 1.0)^1 + (1.0) * (x - 1.0)^2 + o((x - 1.0)^2)$$

5 график функции