

Исследование неизвестной на момент заголовка функции

12 декабря 2022 г.

1 Введение в проблему

На операционном столе сегодня находится следующая функция:

$$f(x) = \ln(x) * 12^x$$

После некоторых очевиднейших преобразований получаем :

$$f(x) = \ln(x) * 12^x$$

2 Нахождение первой производной

Найдем $f'(x)$:

Если бы вы посещали вуз, вы бы знали, что:

$$(\ln(x))' * 12^x + \ln(x) * (12^x)'$$

Если присмотреться, то можно заметить, что:

$$1/x * (x)' * 12^x + \ln(x) * (12^x)'$$

$$\text{Имеем } f'(x) = x^{-1} * 12^x + \ln(x) * \ln(12) * 12^x$$

3 Нахождение второй производной

$$f''(x) = (x^{-1} * 12^x + \ln(x) * \ln(12) * 12^x)'$$

что?:

$$(x^{-1})' * 12^x + x^{-1} * (12^x)' + (\ln(x) * \ln(12) * 12^x)'$$

Если присмотреться, то можно заметить, что:

$$-1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x * (x)' + (\ln(x) * \ln(12) * 12^x)'$$

Если бы вы посещали вуз, вы бы знали, что:

$$-1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x * 1 * x^0 + (\ln(x))' * \ln(12) * 12^x + \ln(x) * (\ln(12) * 12^x)'$$

Ничто не точно, разве что:

$$-1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x * 1 * x^0 + 1/x * (x)' * \ln(12) * 12^x + \ln(x) * (\ln(12) * 12^x)'$$

Автору не очень хочется писать, как он получил все это, поэтому он просто напишет "очевидным переходом получаем":

$$-1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x * 1 * x^0 + 1/x * 1 * x^0 * \ln(12) * 12^x + \ln(x) * ((\ln(12))' * 12^x + \ln(12) * (12^x)')$$

Если присмотреться, то можно заметить, что:

$$-1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x * 1 * x^0 + 1/x * 1 * x^0 * \ln(12) * 12^x + \ln(x) * (1/12 * (12)' * 12^x + \ln(12) * (12^x)')$$

Дифференциатор сломался, поэтому предыдущие шаги были пропущены, тем не менее:

$$-1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x * 1 * x^0 + 1/x * 1 * x^0 * \ln(12) * 12^x + \ln(x) * (1/12 * 0 * 12^x + \ln(12) * \ln(12) * 12^x * (x)')$$

$$\text{Имеем } f''(x) = -1 * x^{-2} * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x + x^{-1} * \ln(12) * 12^x + \ln(x) * \ln(12) * \ln(12) * 12^x$$

4 Найдем первую и вторую производную в точке, а также саму функцию

$$f(2) = 99.8132$$

$$f'(2) = 320.026$$

И вторую производную:

$$f''(2) = 938.149$$

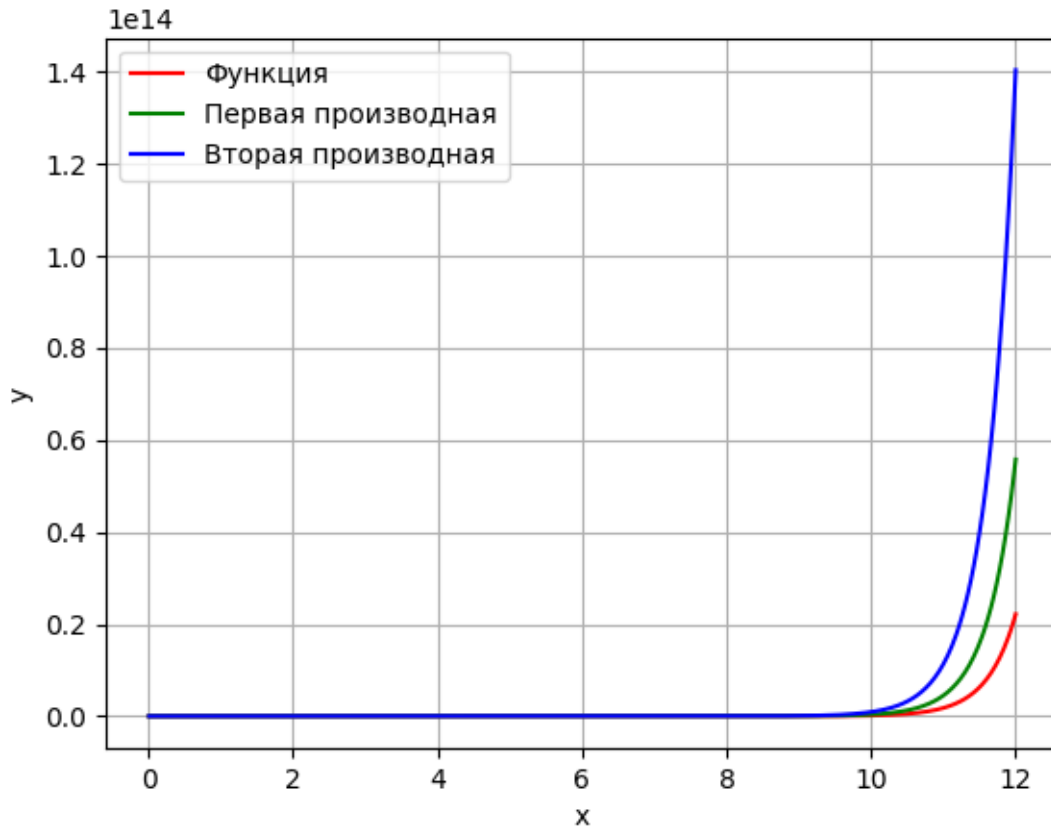
5 График

На данном графике в районе ± 10 от заданной точки указаны:

Красный - сама функция

Зеленый - первая производная

Синий - вторая производная



6 Тэйлор в точке до $o(x^7)$

Далее мы нейронично разложим функцию в ряд тэйлора в точке $x_0 = 2$:

$$f(x) = 99.8132 + \frac{320.026}{1}(x-2)^1 + \frac{938.149}{2}(x-2)^2 + \frac{2632.88}{6}(x-2)^3 + \frac{7194.71}{24}(x-2)^4 + \frac{19318.9}{120}(x-2)^5 + \frac{51225.4}{720}(x-2)^6 + \frac{134582}{5040}(x-2)^7 + o(x^7)$$