

Отчет по лабораторной работе номер 1 (Метод Эйлера решения задачи Коши для ОДУ)

Иванов Артур, гр. 932221

16 сентября 2025 г.

1 Постановка задачи

Найти численное решение дифференциального уравнения 1-го порядка, используя явный метод Эйлера:

$$y'(x) = f(x, y(x)), \quad y(x_0) = y_0, \quad x \in [a, b]$$

Решение найти в узловых точках $x_i = x_0 + ih$ с шагом h .

Построить график функции $y(x)$. Методом двойного счета найти погрешности в точках x_i , построить график погрешностей. Найти максимальную погрешность на интервале.

2 Формулы явного метода Эйлера и метода двойного пере- счета

Формула явного метода Эйлера:

$$y_{i+1} = y_i + hf(x_i, y_i), \quad i = \overline{0, n}$$

Формула метода двойного счета:

$$R_i(x) \approx \left| y_{2i}^{(h)} - y_i^{(2h)} \right|, \quad i = \overline{1, \frac{n}{2}}$$

3 Дифференциальное уравнение, начальное условие, коли- чество итераций и интервал

Вариант 5:

$$y'(x) = e^{-x} \cos(x - y^2), \quad y(0) = 0,5, \quad n = 200, \quad x \in [0; 0,8]$$

4 Результат работы Эйлера и встроенного решения

Для проверки работы программы была использована библиотека `scipy` для Python, а конкретно функция [solv_ivp](#)

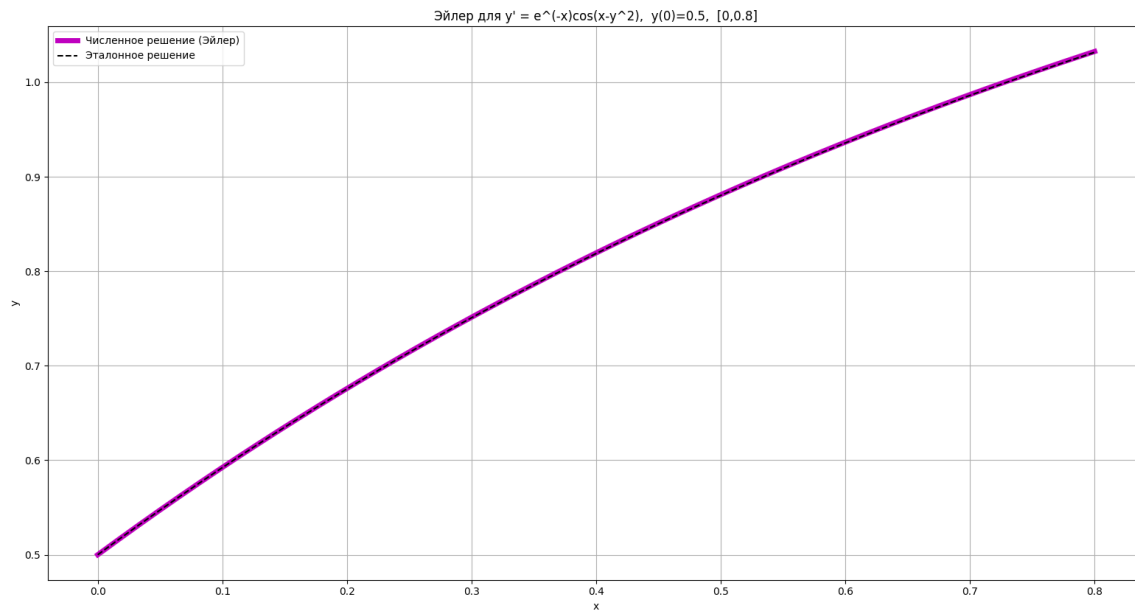


Рис. 1: Сравнение работы метода Эйлера и встроенного решения библиотеки `scipy` в Python

5 График погрешности и максимальная погрешность на интервале

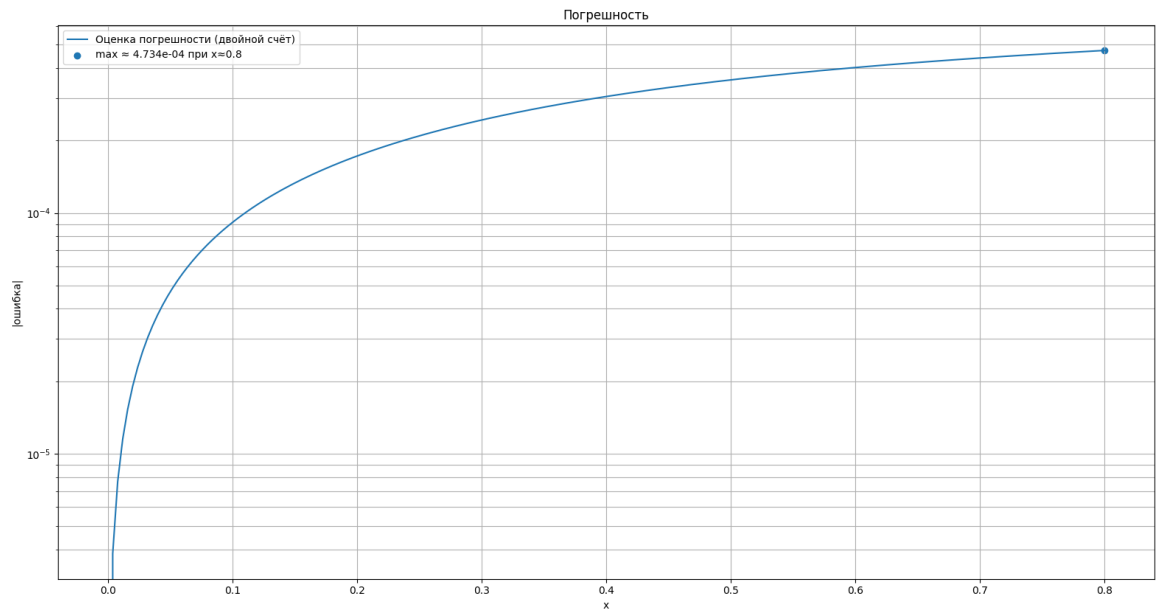


Рис. 2: График погрешности с указанием максимальной погрешности

6 Код программы

Код программы размещен в [публичном репозитории](#) на моем гитхаб (папка lab1_Euler)