

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Отчет**

По лабораторной работе №5

По дисциплине «**Вычислительная математика**»

Автор: Амири Зикрулло

Факультет: ПИКТ

Группа: Р32211

Преподаватель: Перл Ольга Вячеславовна



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

## Описание метода Эйлера

Вычисляем шаг  $h$ , так чтобы соблюдалось неравенство  $h^2 < \epsilon$

Далее вычисляем приближенное значение  $f(x_0, y_0)$ , где  $x_0 = a$

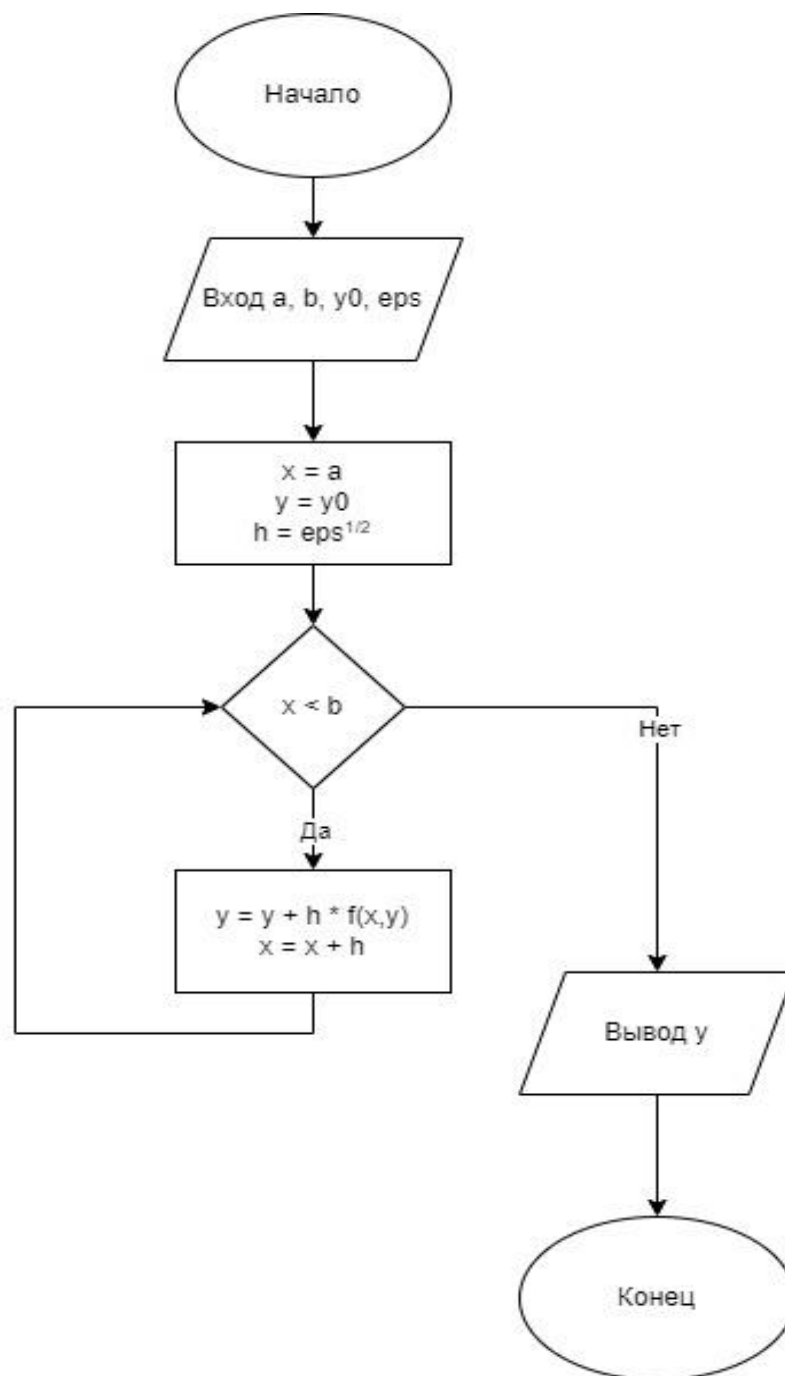
И присваиваем новые значения  $x$  и  $y$

$$y_1 = y_0 + h * f(x_0, y_0)$$

$$x_1 = x_0 + h$$

Потом снова выполняем эти шаги только, только в качестве параметра для функции  $f$  используем уже новые  $x$  и  $y$ . Выполняем эти действия до тех пор, пока  $x$  не будет равен  $b$

## Блок-схема метода



**Листинг метода**

```
def Euler(f, eps: float, x0: float, xn: float, y0: float):
    h = sqrt(eps)
    y = y0
    x = x0
    x_values = [x]
    y_values = [y]

    while x <= xn:
        y += h * f.solve(x,y)
        x += h
        x=round(x,7)

        x_values.append(x)
        y_values.append(y)

    return x_values, y_values
```

```
# Начальные условия
x0 = float(input("Введите начало отрезка: "))
xn = float(input("Введите конец отрезка: "))
y0 = float(input("Введите y0: "))
eps = float(input("Введите точность: "))

# Решение
(variable) y_values: list[float]
x_values, y_values = Methods.Euler(functions[func_num], eps, x0, xn, y0)

# Аппроксимация
xs_values, ys_values = SplineInterpolation.solve(functions[func_num], eps, x0,xn,y0)

print(f"X: {x_values[-1]} Y: {y_values[-1]}")
print(f"XS: {xs_values[-1]} Y: {ys_values[-1]}")
plot(x_values, y_values, 'Решение методом Эйлера')
plot(xs_values, ys_values, 'Аппроксимация методом сплайнов')
```

## Примеры и результаты работы программы

1)  $y' + y \cdot \cos(x) - e^{(-\sin(x))} = 0$

Введите начало отрезка:

-1

Введите конец отрезка:

4

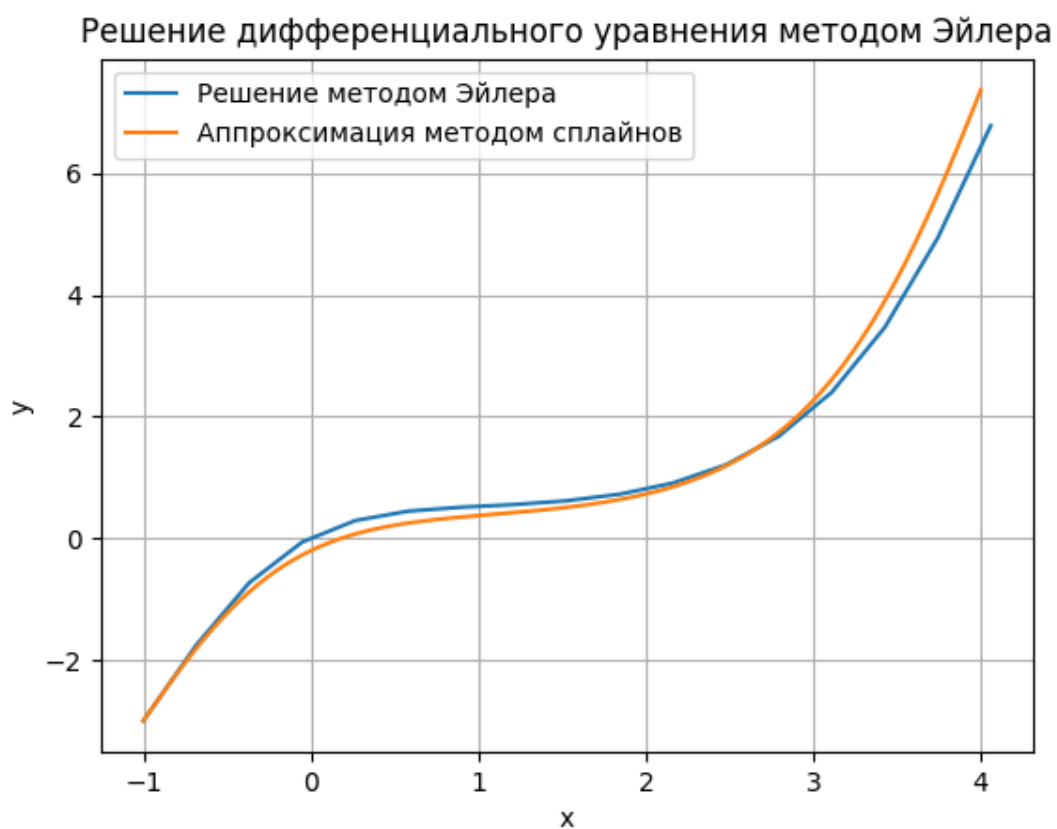
Введите  $y_0$ :

-3

Введите точность:

0.1

X: 4.0596448 Y: 6.7854016834309245



2)  $y' + y \cdot \cos(x) - e^{(-\sin(x))} = 0$

Введите начало отрезка:

0

Введите конец отрезка:

4

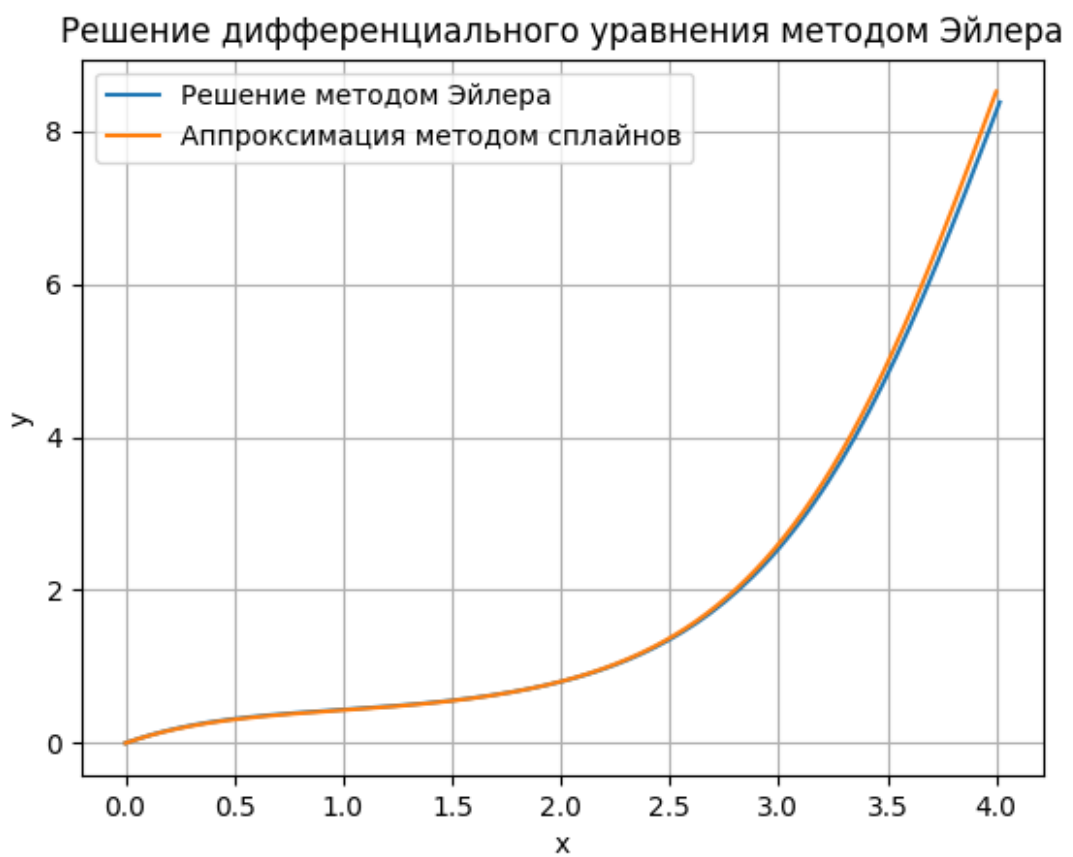
Введите  $y_0$ :

0

Введите точность:

0.001

X: 4.0160956 Y: 8.37805636660853



3)  $y' - 2xy - 3x^2 + 2x^4 = 0$

Введите начало отрезка:

1

Введите конец отрезка:

3

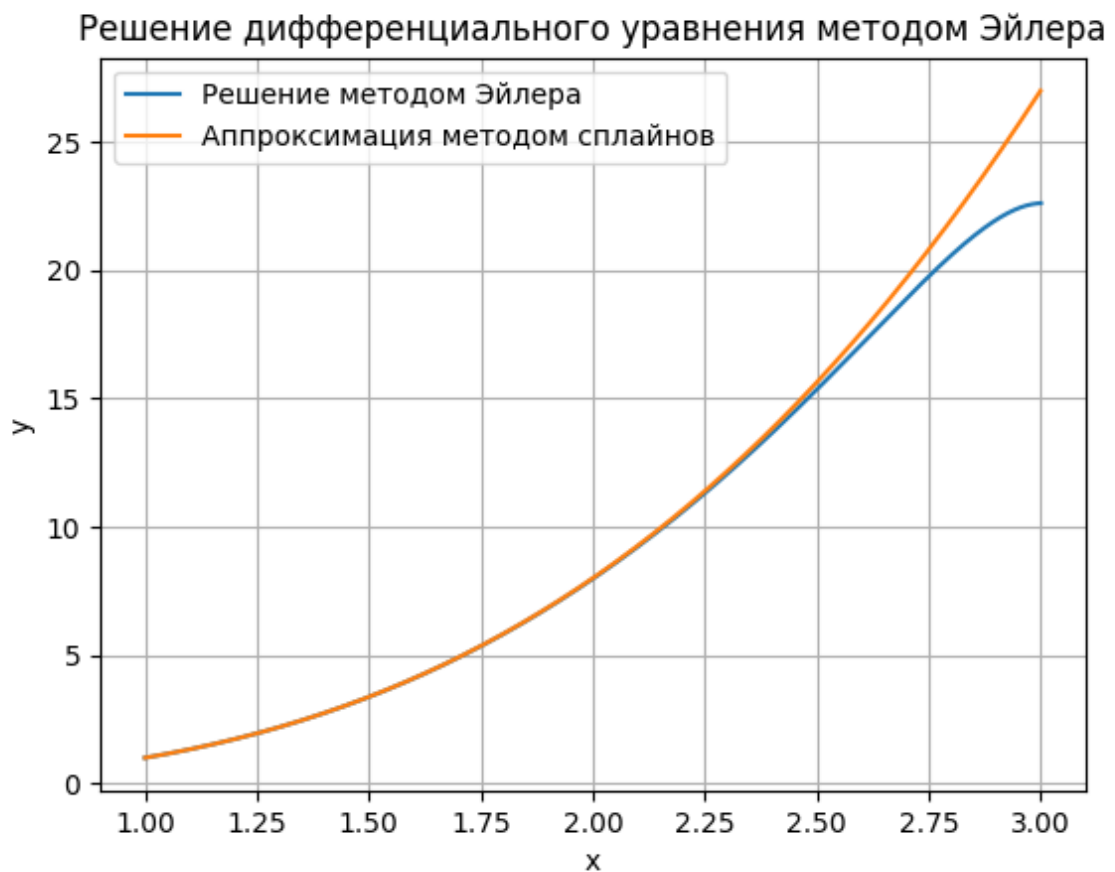
Введите  $y_0$ :

1

Введите точность:

0.000001

X: 3.001 Y: 22.614990345347294



## Вывод

Задача Коши заключается в нахождении функции  $y(x)$ , которая удовлетворяет заданному дифференциальному уравнению и начальным условиям. Решение этой задачи позволяет нам понять, как функция

изменяется в зависимости от значения  $x$  и представить её поведение в заданной области.

Метод Эйлера - это способ численного приближенного решения дифференциальных уравнений, где мы разбиваем область на маленькие шаги и на каждом шаге вычисляем, как изменяется значение функции. Этот метод хорошо работает для простых задач, но может давать неточные результаты при больших шагах.