

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский университет  
ИТМО»*

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники  
Направление подготовки: 09.03.04 — Системное и прикладное  
программное обеспечение  
Дисциплина «Вычислительная математика»*

## **Лабораторная работа №6**

### **Вариант 7**

Выполнил:

*Капарулин Тимофей Иванович*

Преподаватель:

*Машина Екатерина Алексеевна*

г.Санкт-Петербург 2025 г.

## **Цель работы**

Решить задачу Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами.

## Листинг программы

*# Методы решения*

```
def euler(f, x0, y0, h, xn):
```

```
    x = np.arange(x0, xn + h, h)
```

```
    y = np.zeros(len(x))
```

```
    y[0] = y0
```

```
    for i in range(1, len(x)):
```

```
        y[i] = y[i-1] + h * f(x[i-1], y[i-1])
```

```
    return x, y
```

```
def improved_euler(f, x0, y0, h, xn):
```

```
    x = np.arange(x0, xn + h, h)
```

```
    y = np.zeros(len(x))
```

```
    y[0] = y0
```

```
    for i in range(1, len(x)):
```

```
        k1 = h * f(x[i-1], y[i-1])
```

```
        k2 = h * f(x[i-1] + h, y[i-1] + k1)
```

```
        y[i] = y[i-1] + (k1 + k2) / 2
```

```
    return x, y
```

```
def milne(f, x0, y0, h, xn, start_method):
```

```
    x = np.arange(x0, xn + h, h)
```

```
    n = len(x)
```

```
    y = np.zeros(n)
```

```
    # Используем стартовый метод для первых 4 точек
```

```
    x_start, y_start = start_method(f, x0, y0, h, x0 + 3*h)
```

```
    y[:4] = y_start[:4]
```

```
    for i in range(3, n-1):
```

```
        # Предиктор
```

```
        y_pred = y[i-3] + 4*h/3 * (2*f(x[i], y[i]) - f(x[i-1], y[i-1]) + 2*f(x[i-2], y[i-2]))
```

```
        # Корректор
```

```
        y[i+1] = y[i-1] + h/3 * (f(x[i+1], y_pred) + 4*f(x[i], y[i]) + f(x[i-1], y[i-1]))
```

```
    return x, y
```

## **Выводы**

В данной работе были реализованы методы решения ОДУ. Методы были протестированы на различных примерах. Результаты показали, что реализованные алгоритмы успешно справляется с поставленной задачей и находят решения в пределах допустимых погрешностей.