

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №6
«**Численное решение обыкновенных
дифференциальных уравнений**»

по дисциплине «Вычислительная математика»

Вариант: **14**

Преподаватель:
Наумова Надежда Александровна

Выполнил:
Федоров Евгений Константинович
Группа: P3210

Санкт-Петербург, 2025 г.

Цель работы: решить задачу Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами.

Программная реализация задачи

Исходный код:

<https://github.com/2BuRy1/Computational-Maths-Lab6>

Результаты выполнения программы при различных исходных данных:

```
Команда (solve / exit): solve

--- Консольный режим ---

Доступные уравнения:
1.  $y' = y + x$ 
2.  $y' = x * y$ 
3.  $y' = y$ 
4.  $y' = x$ 
5.  $y' = 2x + 1$ 
6.  $y' = \cos(x)$ 
Выберите номер уравнения: 6
Введите y0: 0
Введите x0: 0
Введите xn: 1
Введите шаг h: 0,1
Введите точность eps: 1

Improved Euler:


| x      | y*     | y      | err    |
|--------|--------|--------|--------|
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.1000 | 0.0998 | 0.0998 | 0.0001 |
| 0.2000 | 0.1987 | 0.1985 | 0.0001 |
| 0.3000 | 0.2955 | 0.2953 | 0.0002 |
| 0.4000 | 0.3894 | 0.3891 | 0.0002 |
| 0.5000 | 0.4794 | 0.4790 | 0.0003 |
| 0.6000 | 0.5646 | 0.5642 | 0.0004 |
| 0.7000 | 0.6442 | 0.6437 | 0.0004 |
| 0.8000 | 0.7174 | 0.7168 | 0.0004 |
| 0.9000 | 0.7833 | 0.7827 | 0.0005 |
| 1.0000 | 0.8415 | 0.8408 | 0.0005 |



Runge-Kutta 4:

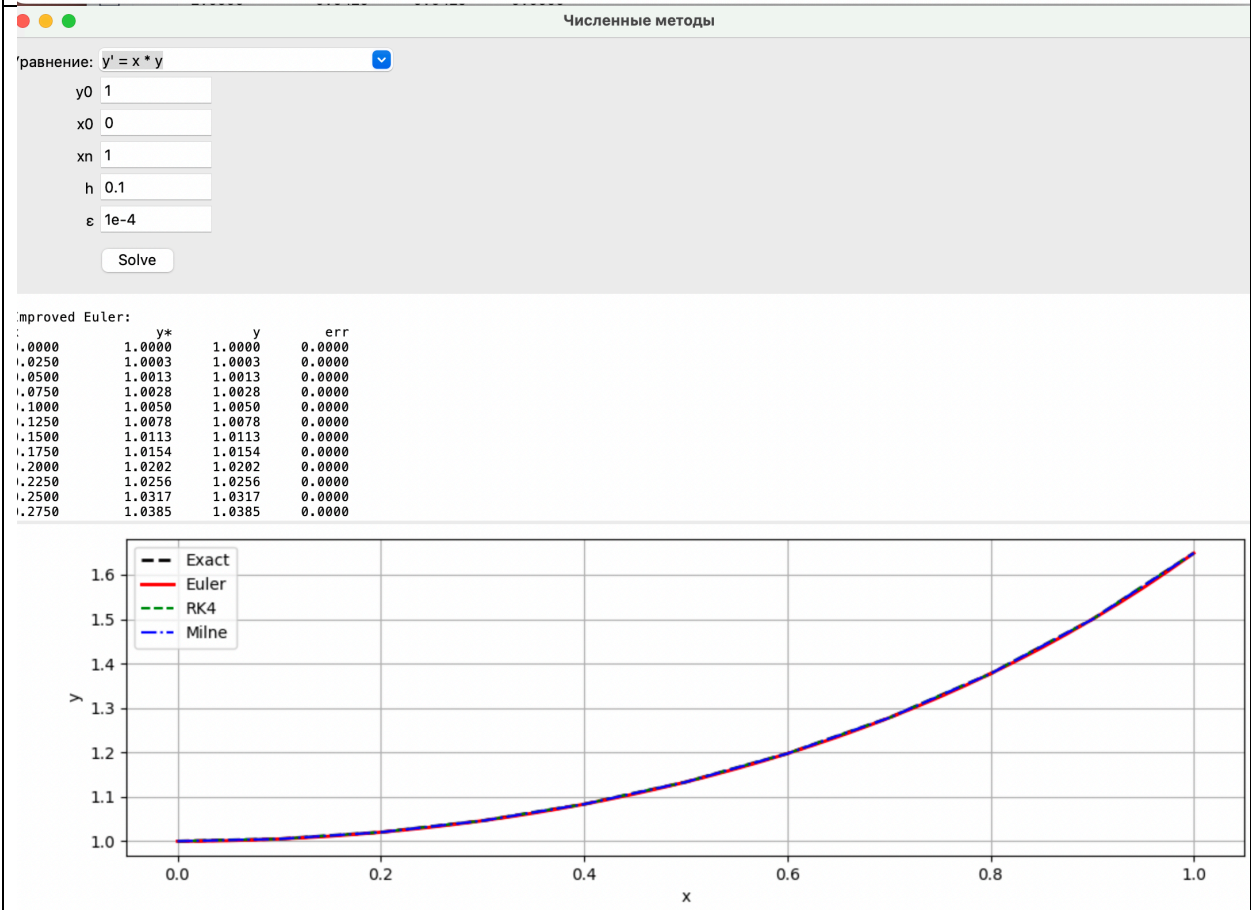
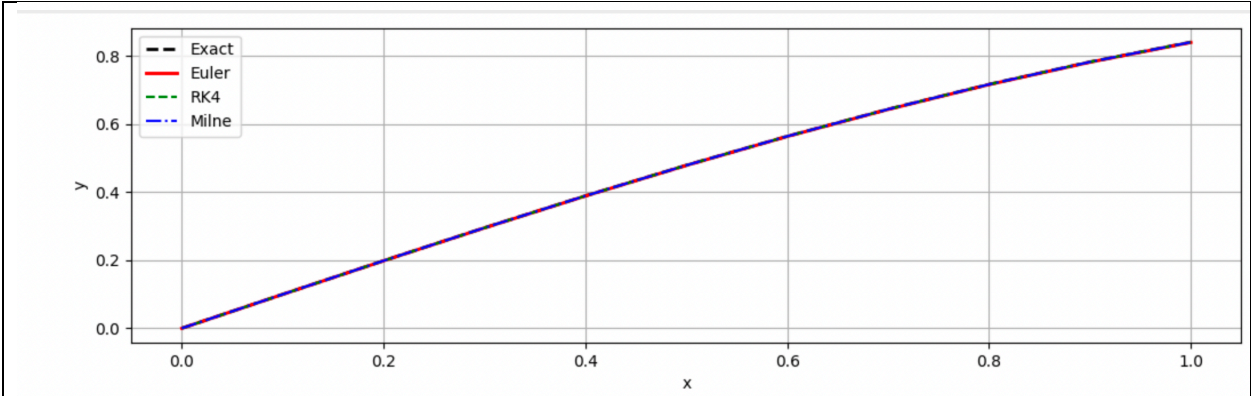

| x      | y*     | y      | err    |
|--------|--------|--------|--------|
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.1000 | 0.0998 | 0.0998 | 0.0000 |
| 0.2000 | 0.1987 | 0.1987 | 0.0000 |
| 0.3000 | 0.2955 | 0.2955 | 0.0000 |
| 0.4000 | 0.3894 | 0.3894 | 0.0000 |
| 0.5000 | 0.4794 | 0.4794 | 0.0000 |
| 0.6000 | 0.5646 | 0.5646 | 0.0000 |
| 0.7000 | 0.6442 | 0.6442 | 0.0000 |
| 0.8000 | 0.7174 | 0.7174 | 0.0000 |
| 0.9000 | 0.7833 | 0.7833 | 0.0000 |
| 1.0000 | 0.8415 | 0.8415 | 0.0000 |



Milne:

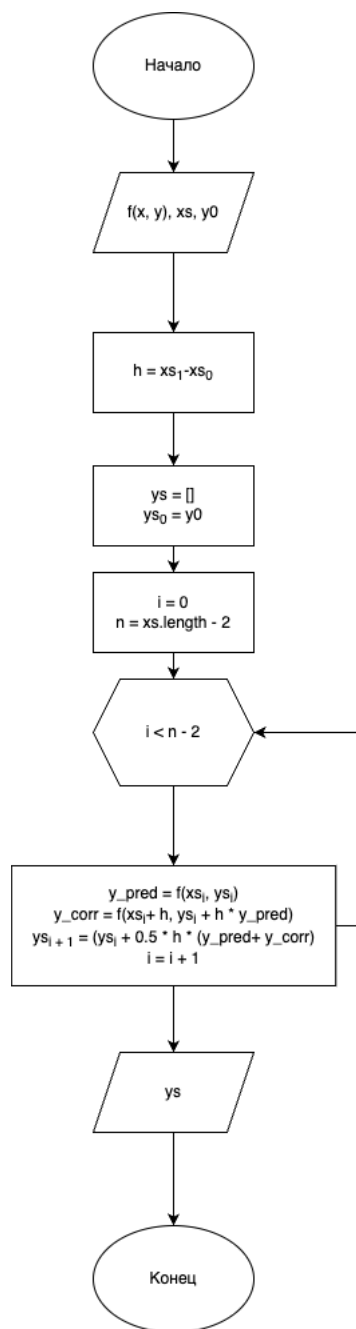

| x      | y*     | y      | err    |
|--------|--------|--------|--------|
| 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 0.1000 | 0.0998 | 0.0998 | 0.0000 |
| 0.2000 | 0.1987 | 0.1987 | 0.0000 |
| 0.3000 | 0.2955 | 0.2955 | 0.0000 |
| 0.4000 | 0.3894 | 0.3894 | 0.0000 |
| 0.5000 | 0.4794 | 0.4794 | 0.0000 |
| 0.6000 | 0.5646 | 0.5646 | 0.0000 |
| 0.7000 | 0.6442 | 0.6442 | 0.0000 |
| 0.8000 | 0.7174 | 0.7174 | 0.0000 |
| 0.9000 | 0.7833 | 0.7833 | 0.0000 |
| 1.0000 | 0.8415 | 0.8415 | 0.0000 |


```

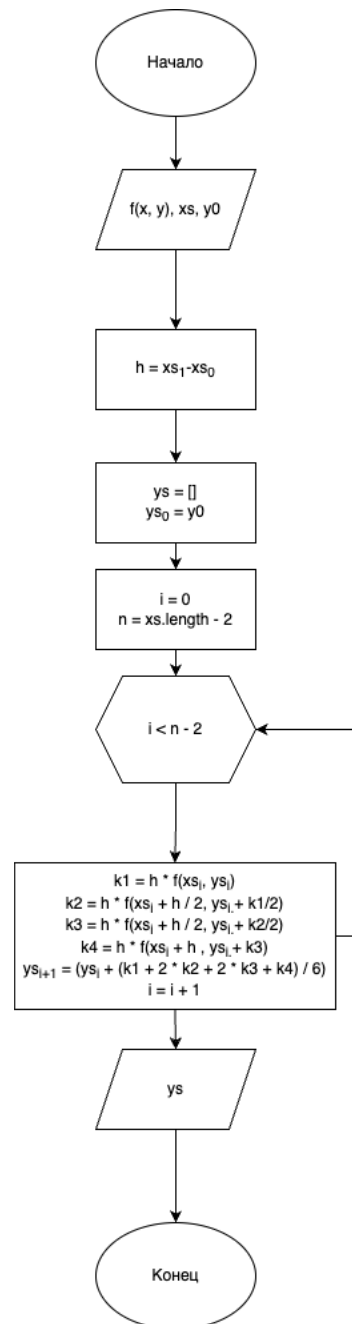


Блок схемы

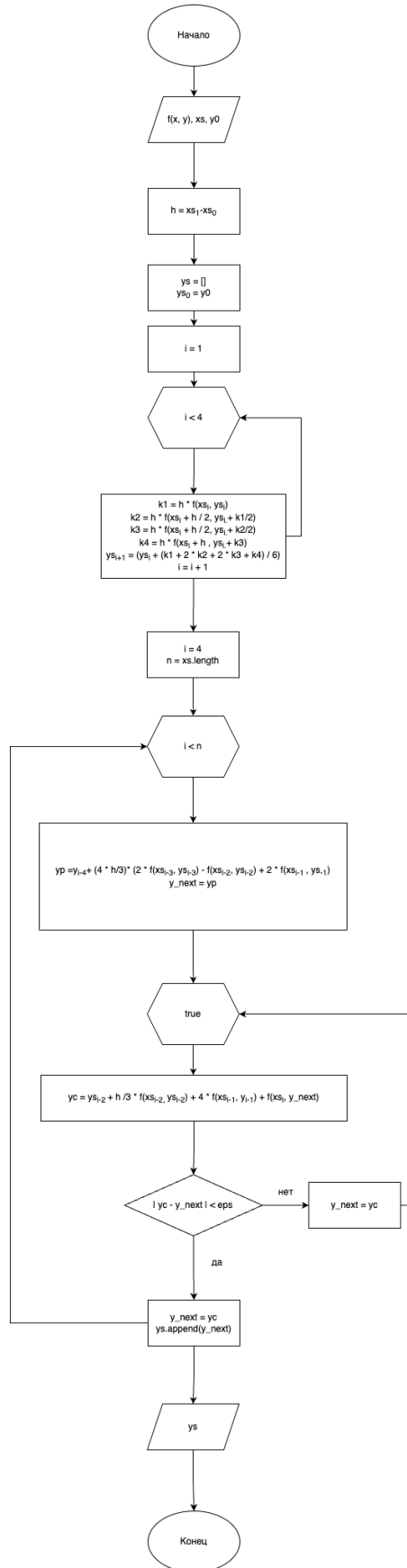
Модифицированный Эйлер:



Рунге-Кутта 4 порядка



Милна



Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы разобрался в чем заключается задача Коши, решил ее, используя различные методы. Реализовал данные методы на языке Python и обрадовался, потому что это последняя лабораторная работа.