Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Отчет по лабораторной работе № 14

**Тема «Решение краевой задачи для ОДУ 2 порядка методом суперпозиции»**

Выполнил студент гр. 5030102/20001 Цителадзе Г.А.

Преподаватель: Козлов К. Н.

Санкт-Петербург

2024

Постановка задачи

С помощью метода суперпозиций решить ОДУ 2 порядка методом суперпозиций  
Данное ОДУ и граничное условие:

Аналитическое решение необходимое для анализа

Демонстрация алгоритма “ручным” способом

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, бумага, документ

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, рукописный текст, бумага, документ

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, бумага, документ

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, бумага, рукописный текст

Автоматически созданное описание

Иллюстрация работы метода

График решений для разного значения шага:  
Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание  
  
  
  
  
График ошибки в зависимости от заданного значения шага  
Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, скат

Автоматически созданное описание  
  
Зависимость фактической ошибки от заданной точности

Зависимость фактической ошибки от заданной точности (оцениваем точность по правилу Рунге)

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Автоматически созданное описание  
По графику видно, что фактическая ошибка очень близка к заданной точности и не превосходит её

График изменения шага по отрезку при заданной изначально точности 1e-6  
Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

Адаптивный шаг уменьшается вдоль всего отрезка, что позволяет проводить более эффективное вычисление.

Исследование сходимости метода

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Автоматически созданное описание  
При решении ДУ при методе суперпозиций использовался метод Эйлера 1ого порядка, как мы видим коэффициент наклона графика равен единицы, что свидетельствует о том что метод является методом первого порядка точности. (зеленная биссектриса- теоретическая зависимость)

Вывод

В данной лабораторной работе был применен метод суперпозиции для решения краевой задачи второго порядка с использованием метода Эйлера первого порядка для решения отдельных ДУ. Сравнение фактической ошибки с заданной точностью подтвердило соответствие результатов теоретическим ожиданиям, а линейный характер зависимости ошибок от шага продемонстрировал, что метод обладает первым порядком точности. Таким образом, метод суперпозиции показал свою надежность и эффективность для решения краевых задач данного типа.