|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

|  |  |
| --- | --- |
| ФАКУЛЬТЕТ | «Фундаментальные науки» |
| КАФЕДРА | «Вычислительная математика и математическая физика» |

**ОТЧЁТ**

***К ЛАБОРТАТОРНОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***



|  |  |
| --- | --- |
| ***Сеточные методы*** | |
|  | |
|  | |
|  | |
| Дисциплина: | «Программные технологии разработки систем инженерного анализа» |
|  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент ФН11-11М |  | А.А. Пономарёв |
|  | (Подпись, дата) | (И.О.Фамилия) |
| Преподаватель |  | С.Б. Каримов |
|  | (Подпись, дата) | (И.О.Фамилия) |

*2020 г.*

# ­­­­­­Постановка задачи

Написать программу для численного решения дифференциального уравнения: с начальным условием: с граничными условиями: . Здесь ; где - номер варианта. Использовать сеточный метод для решения. Решить как при помощи явной схемы, так и при помощи неявной схемы. Найти профили решения для и вывести в файл.

# Реализация

Программа была реализована с помощью языка программирования Python версии 3.7 в скрипте fdm.py.

Для решения задачи были использованы 2 типа схем: явная и неявная.

*Явная схема:*

Пусть – шаг сетки, – шаг сетки по .

(1)

Выражаем :

(2)

Формула (2) используется для вычисления значения в узле через узлы.

Chart, histogram

Description automatically generated

Рисунок 1 – узлы

В узлах, где заданы НУ и ГУ вычислять что-либо нет необходимости.

Данный алгоритм реализован в функции compute\_explicit\_scheme.

*Неявная схема:*

Пусть – шаг сетки, – шаг сетки по .

(3)

Приведем формулу (3) к специальному виду:

(4)

(5)

На каждом следующем – ом ряду, значения в – ом ряду уже посчитаны, а значит правая часть известна. СЛАУ (5) с трехдиагональной матрицей решается методом прогонки (Thomas algorithm).

Данный алгоритм реализован в функции compute\_implicit\_scheme.

# Результат

В качестве результата представим графики результирующей функции, вычисленной явной и неявной схемами соответственно:

Chart

Description automatically generated

Рисунок 2 – применение явной схемы (оси )

Chart

Description automatically generated

Рисунок 3 – применение неявной схемы (оси )