**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

**Отчет по лабораторной работе №1**

**«Разностная схема»**

Выполнил:

студент 3-го курса

кафедры «Теоретическая механика»

Смирнов А.В.

Проверил:

Ле-Захаров С.А.

Санкт-Петербург, 2015 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Содержание………………………………………………………………………………2
2. Постановка задачи ………………………………………………………………………3
3. Выполнение расчетов в MATLAB….…………………………………………………..4
4. Результаты………………………………………………………………………………. 6
5. Выводы…………………………………………………………………………………...7

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

Дан однородный стержень длиной l = 1 метр.

Начальные условия: T(x ≤ ½) = 1**°** K; T(x > ½) = T(0) = 0**°** K.

Граничные условия: T(x = 0) = 1**°** K; T(x = l) = 0**°** K.

Необходимо в любой среде программирования численно решить задачу теплопроводности используя следующую интегральную (разностную) схему c 10 разбиениями по x и любым количеством разбиений по t:

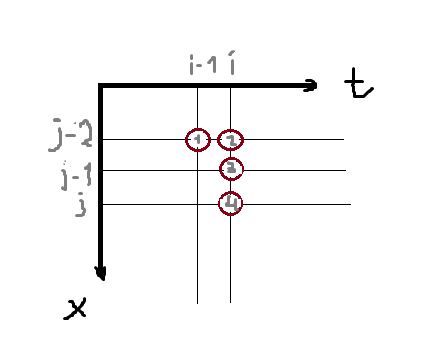


Рисунок 1. Данная интегральная схема.

Тогда интегральная схема имеет такую формулу:

, где

K – коэффициент теплопроводности;

Δ*x* – шаг интегрирования по расстоянию;

Δ*t* – шаг интегрирования по времени;

- температура j-той точки в шаг по времени i.

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ В СРЕДЕ MATLAB**

Реализация алгоритма в виде исходного кода представлена на рисунке 2 и 3.

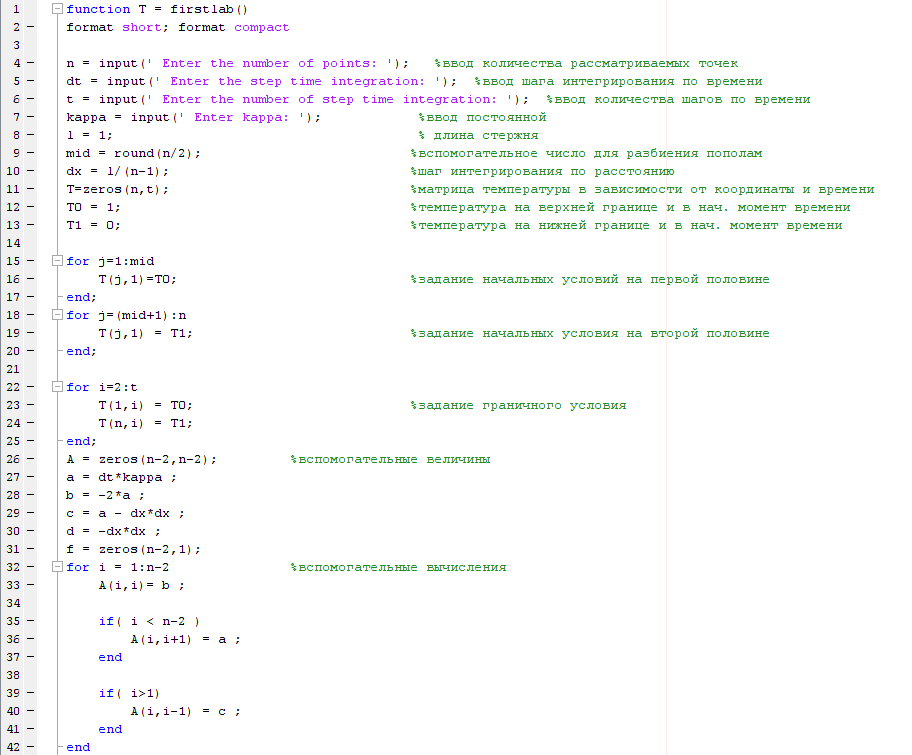


Рисунок 2. Реализация задачи в MATLAB.

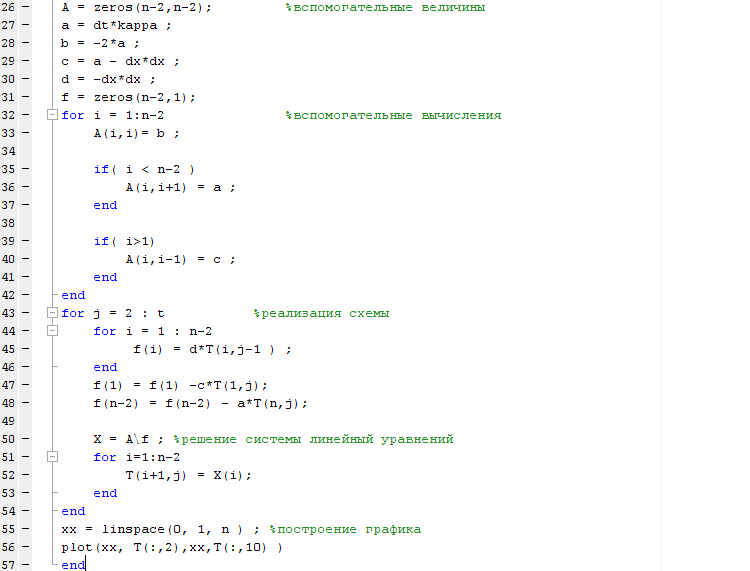


Рисунок 3 Продолжение

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Вычисления будем проводить при 10(20) точках разбиения, при шаге интегрирования по времени в 0.1(0.005) секунду и при количестве шагов равным 20.

Ожидаемый результат: линейное распределение.

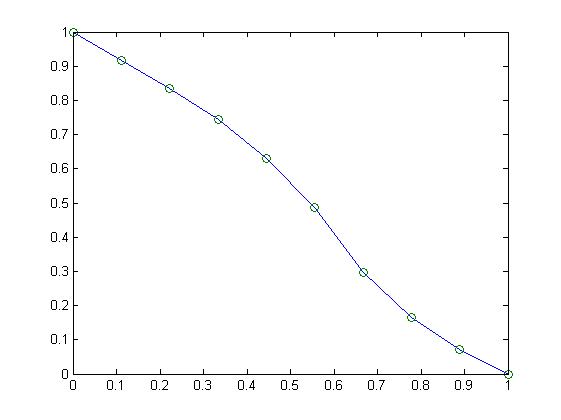
****

Рисунок 4. График зависимости температуры от координаты на второй итерации

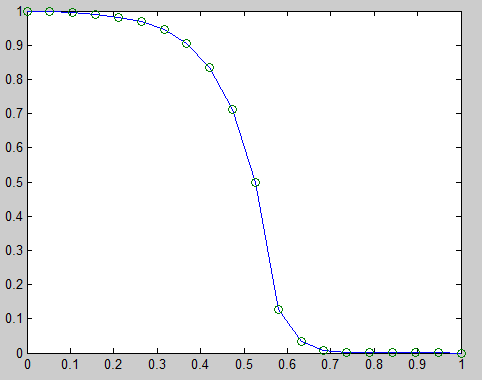


Рисунок 6. График зависимости температуры от координаты на второй итерации

при 20 точках разбиения, при шаге интегрирования по времени в 0.005 секунд.

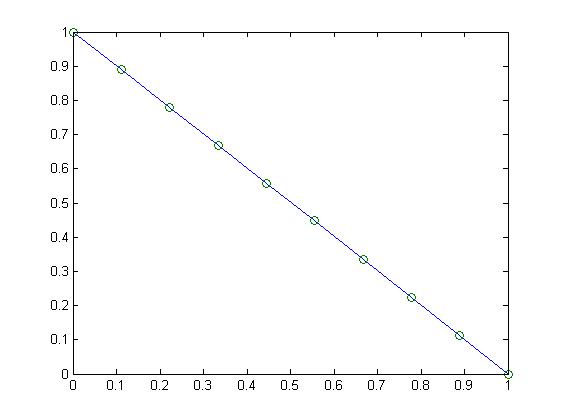


Рисунок 6. График зависимости температуры от координаты на пятой итерации

Видим, что со временем зависимость температуры от координаты становится близкой к линейной, что совпадает с ожидаемым результатом.

На 5 итерации с точностью 0.7% получается линейное распределение.

**ВЫВОДЫ**

В ходе работы был изучен и применен метод конечных разностей, создана программа, позволяющая произвести расчет температуры тонкого стержня с заданными граничными условиями в виде постоянной температуры.