Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина: Методы численного анализа

**ОТЧЁТ**

к лабораторной работе

на тему

Аппроксимация граничных условий второго рода в методе конечных разностей на примере уравнения теплопроводности

Выполнил: студент группы 053501

Криштафович Карина Дмитриевна

Проверил: Анисимов Владимир Яковлевич

Минск 2022

**Содержание**

1. Цель работы
2. Теоретические сведения
3. Программная реализация
4. Решение задания
5. Выводы
6. Список использованной литературы

# Цель работы

Ознакомиться с наиболее часто применяемыми способами аппроксимации граничных условий второго рода (граничных условий (ГУ) Неймана) в методе конечных разностей (на примере ГУ для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности). Разработать соответствующие алгоритмы и программные реализации для решения поставленной задачи.

# Теоретические сведения

# 

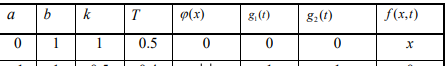
# 

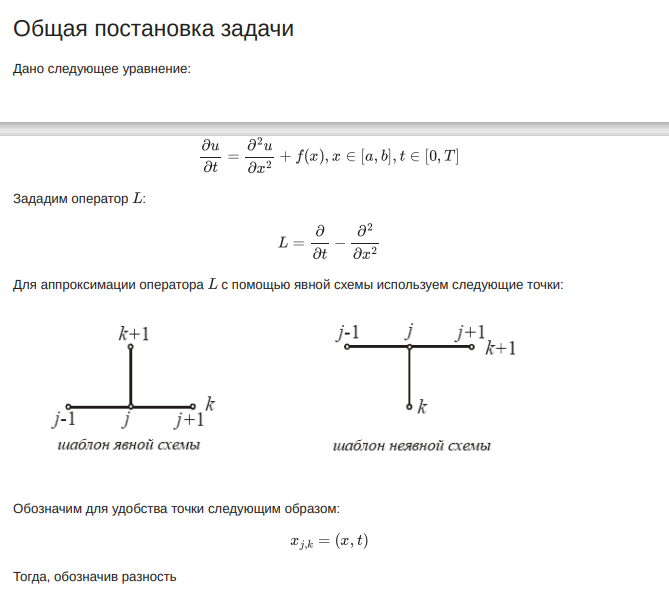
# \

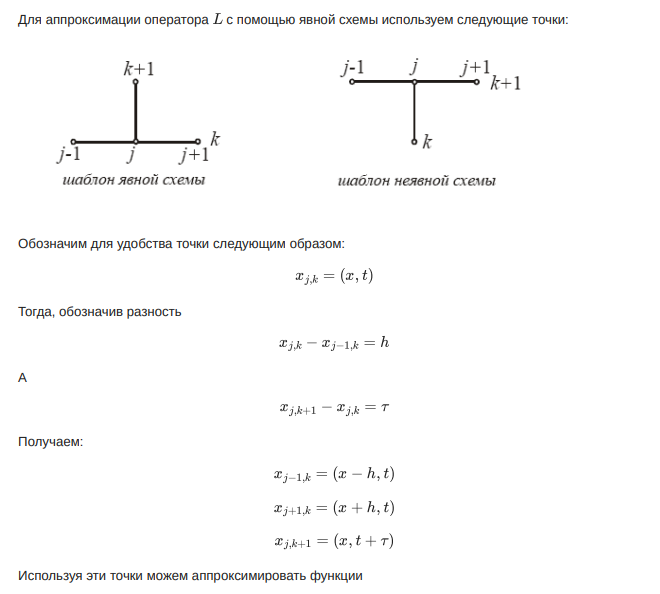
# 

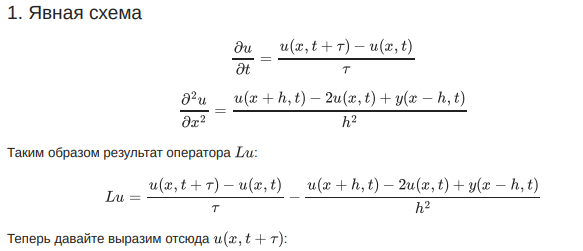
# 

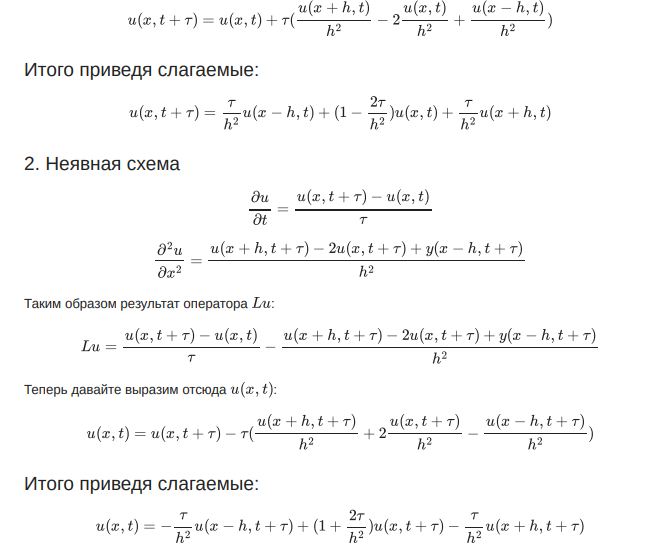
****

****

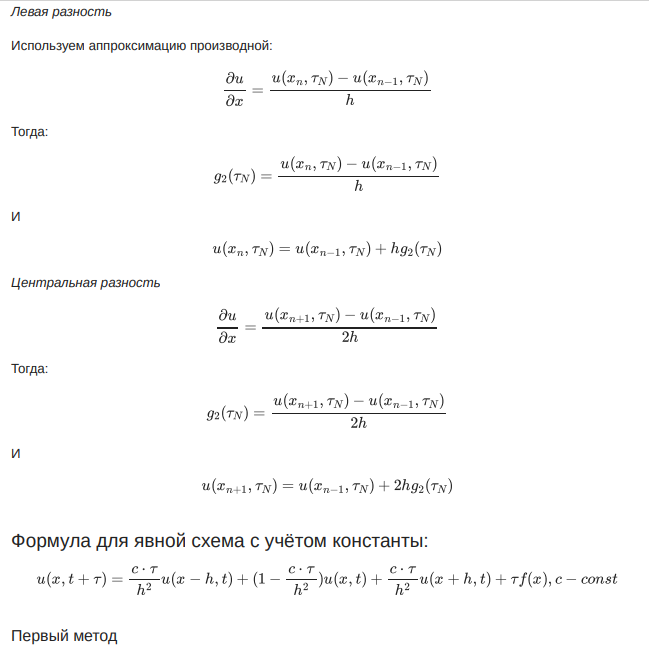
****

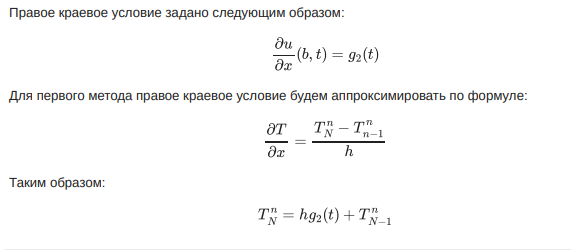
****

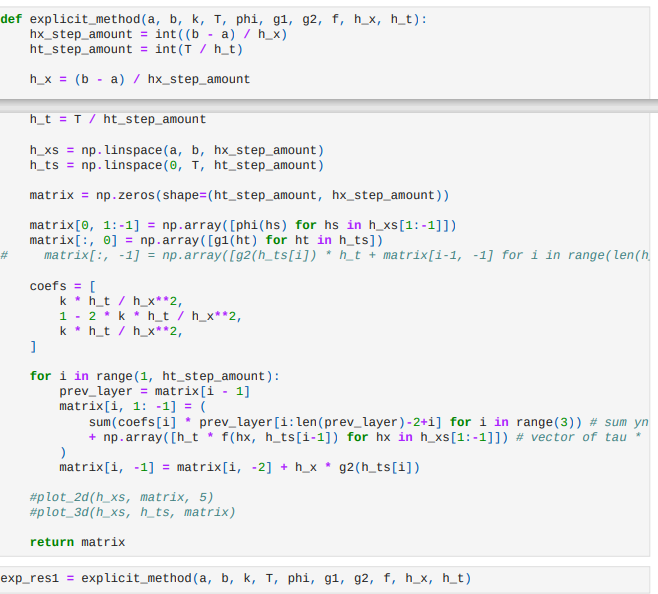
****

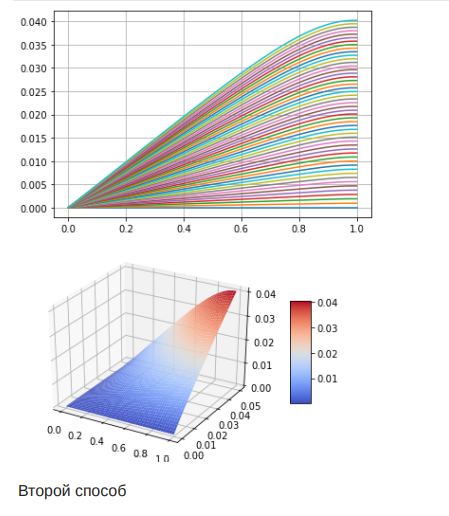
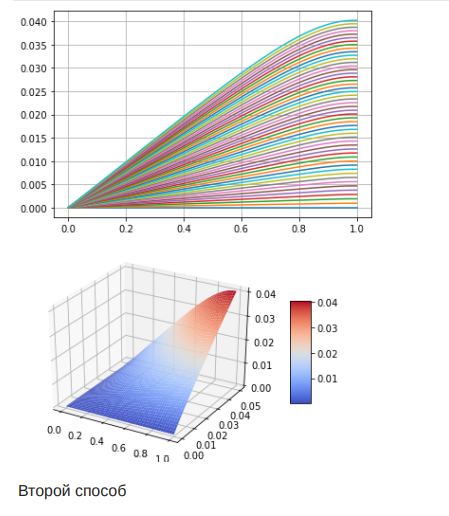
****

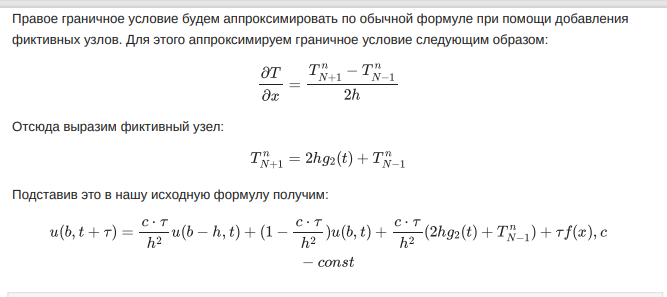
****

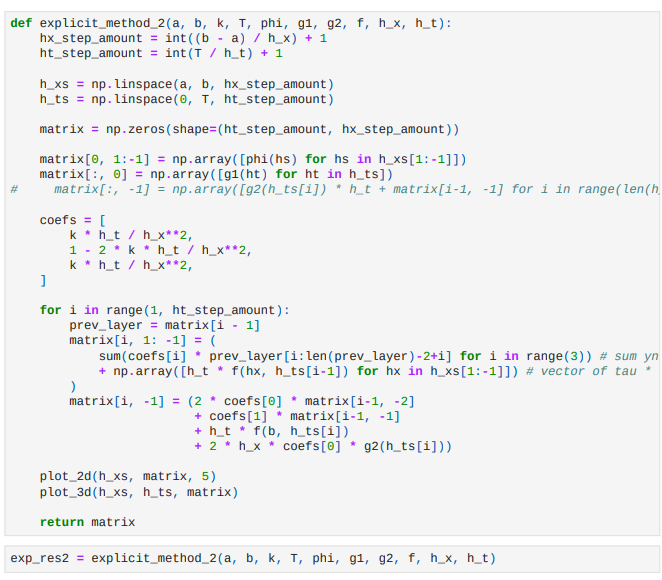
****

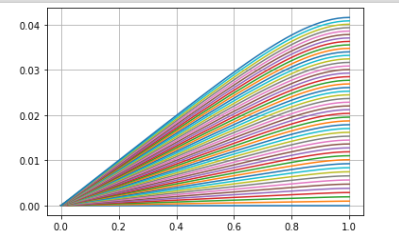
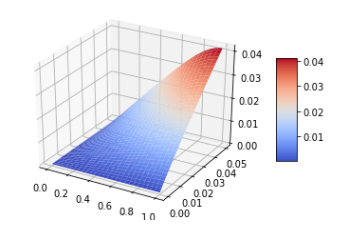
****

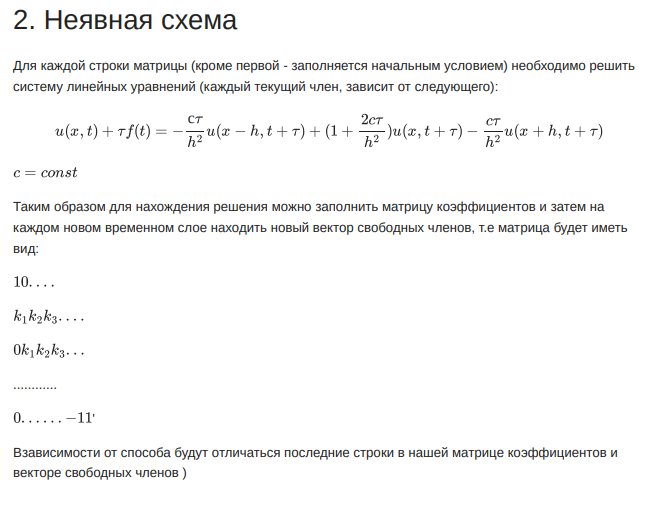
****

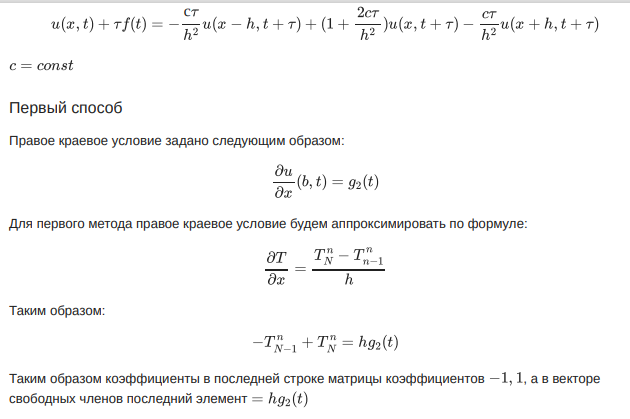
**** ****

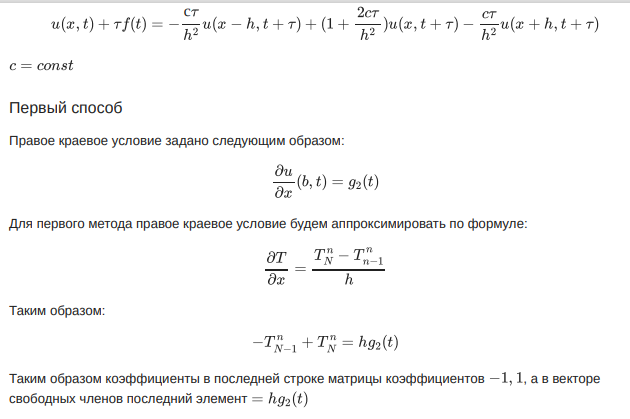
****

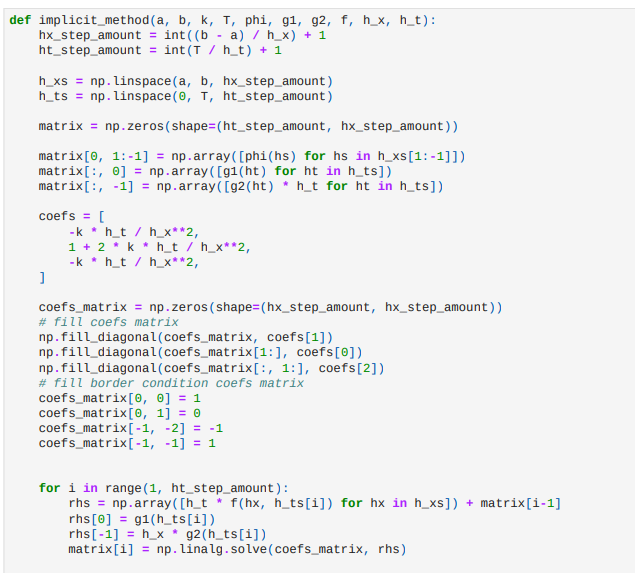
****

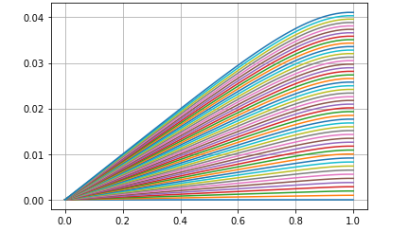
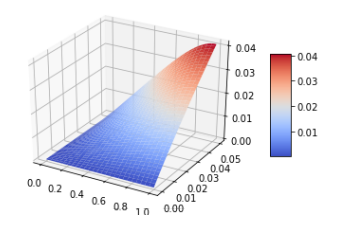
**** ****

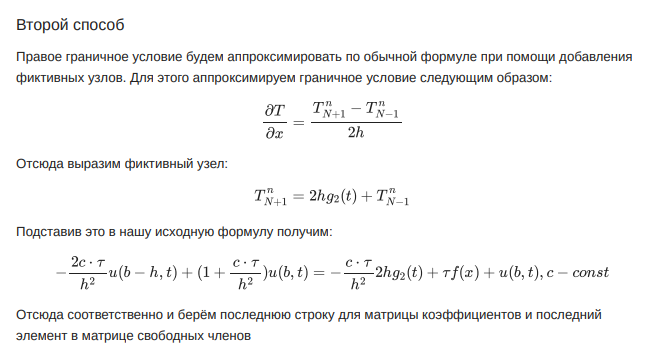
****

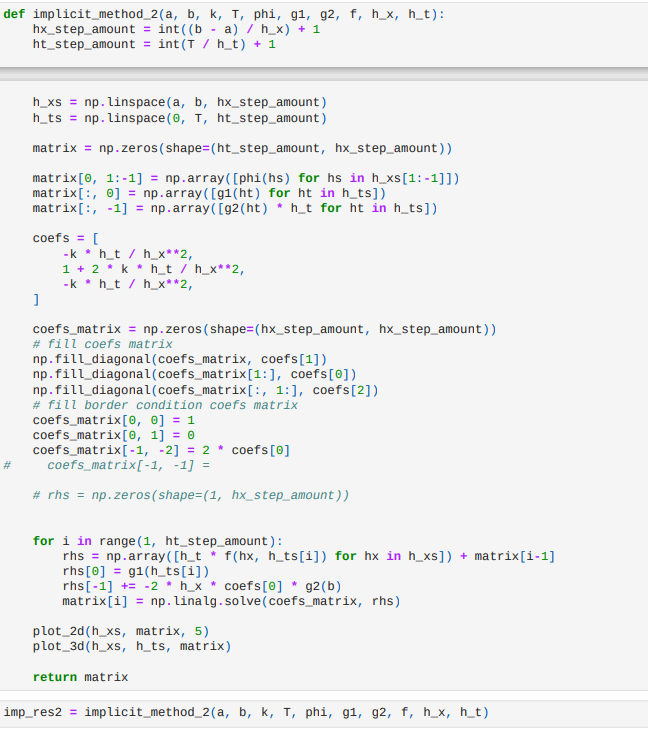
****

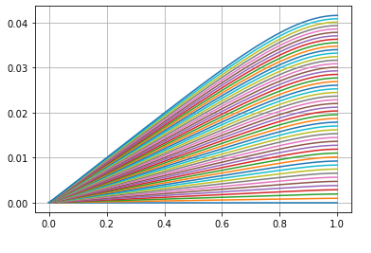
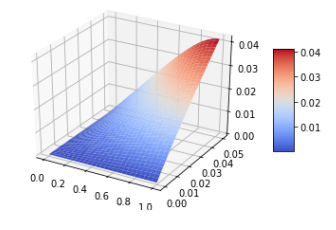
****

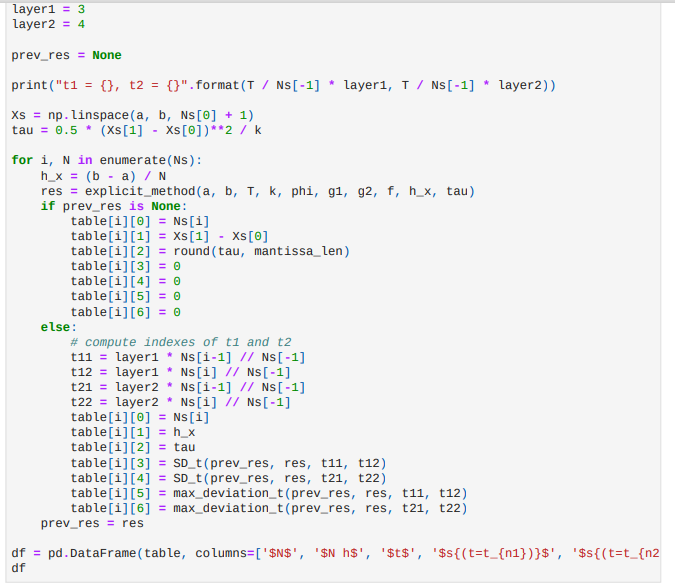
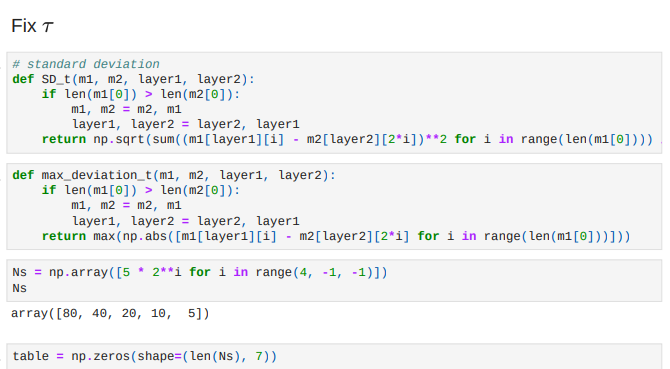
****

**** ****

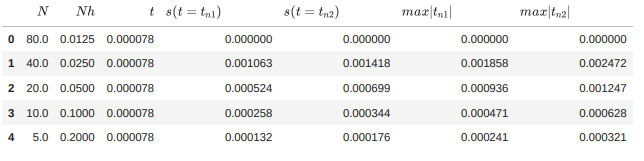
****

****

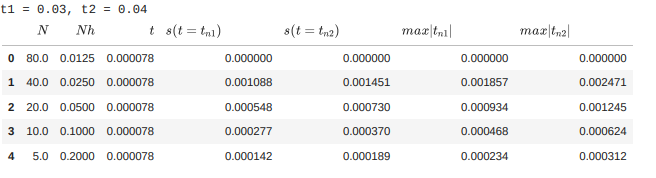
**** ****

****

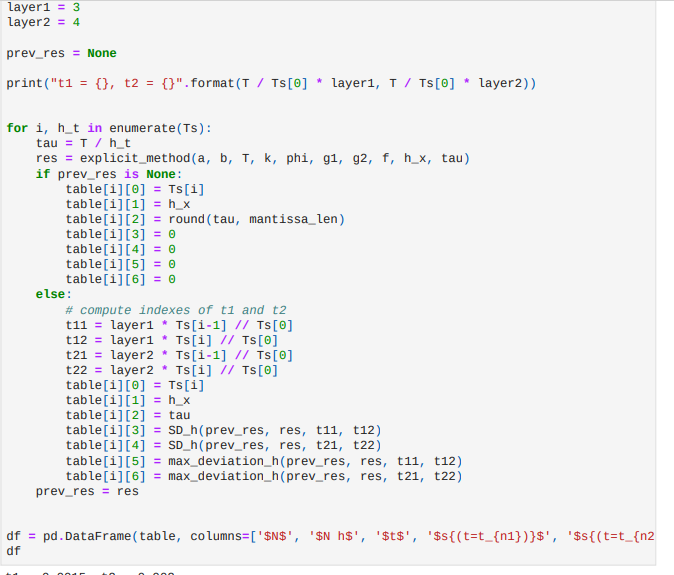
**Явная:**

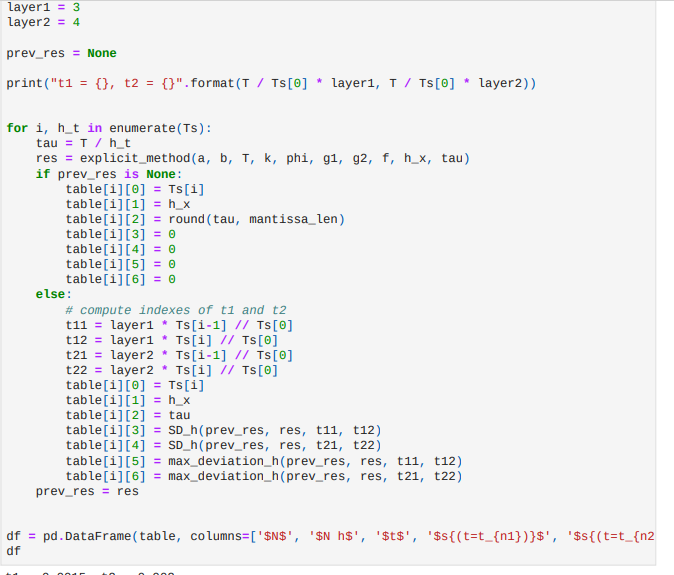
****

**Неявная:**

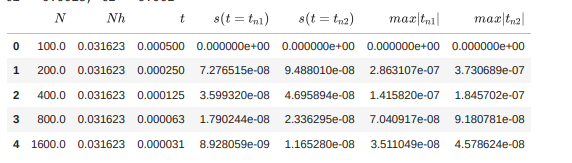
****

****

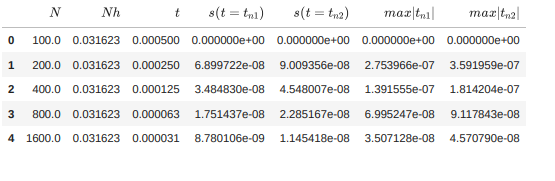
****

****

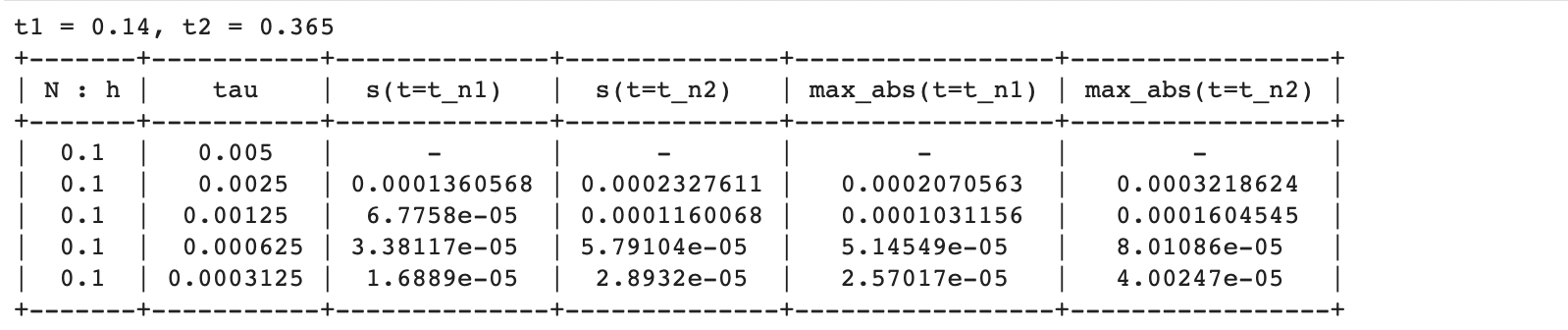
**Явная:**

****

**Неявная:**

****

**Tau = h^2/6**



1. **Тестовый пример**

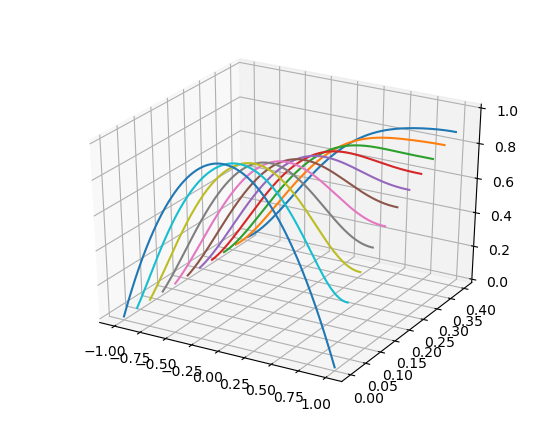
Найти приближенное решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности:

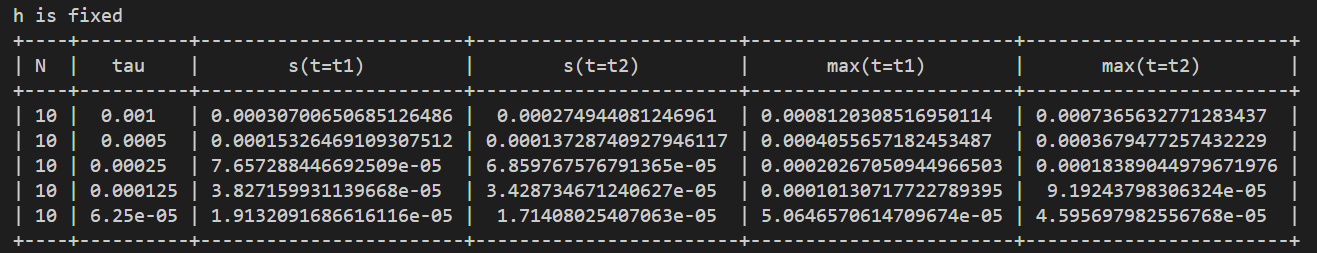
используя явную и неявную разностные схемы. Изобразить графики приближенного решения от при

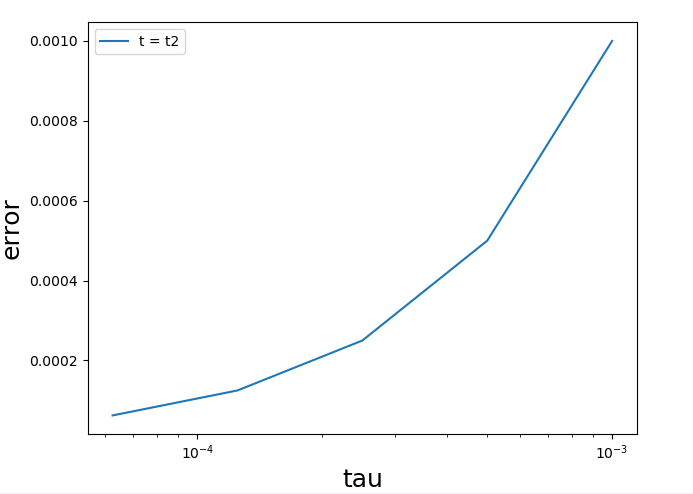
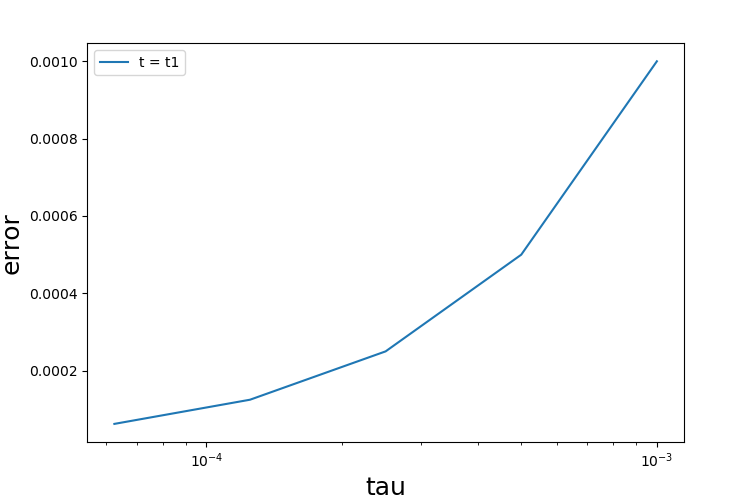
Далее представлены четыре группы расчётов, каждая из которых содержит:

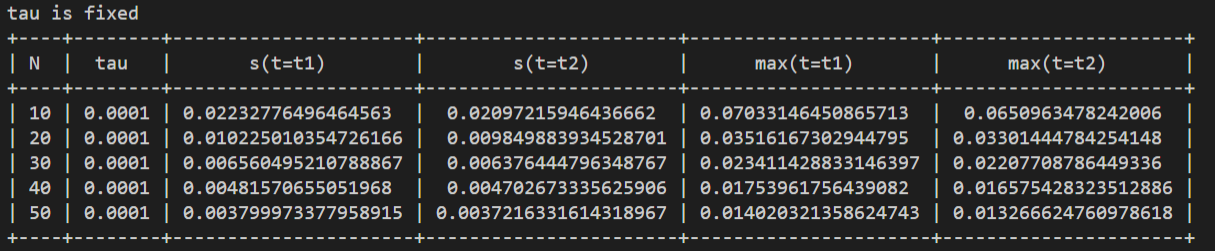
1. график численного решения;
2. таблица результатов для фиксированного и графики зависимости ошибки численного решения от в точках ;
3. таблица результатов для фиксированного и графики зависимости ошибки численного решения от в точках ;
4. таблица результатов для относительно (для вычисления численной ошибки с помощью нормы вектора были взяты два численных решения с параметрами и соответственно);
5. таблица результатов для относительно (для вычисления численной ошибки с помощью нормы вектора были взяты два решения с параметрами и соответственно);

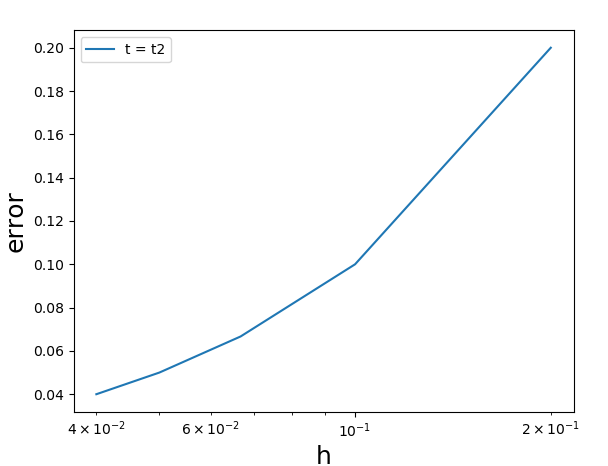
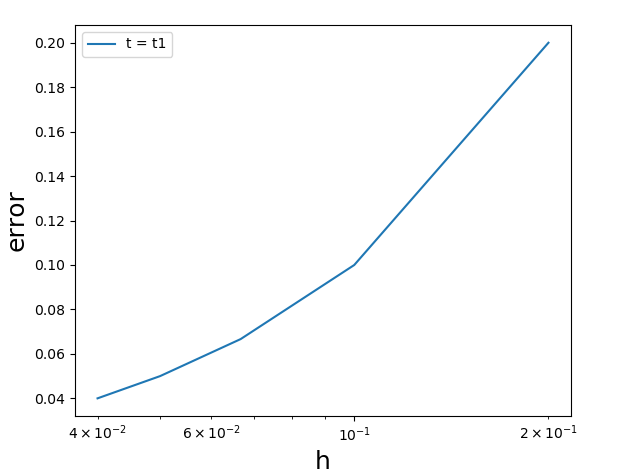
*Явная разностная схема, способ 1*

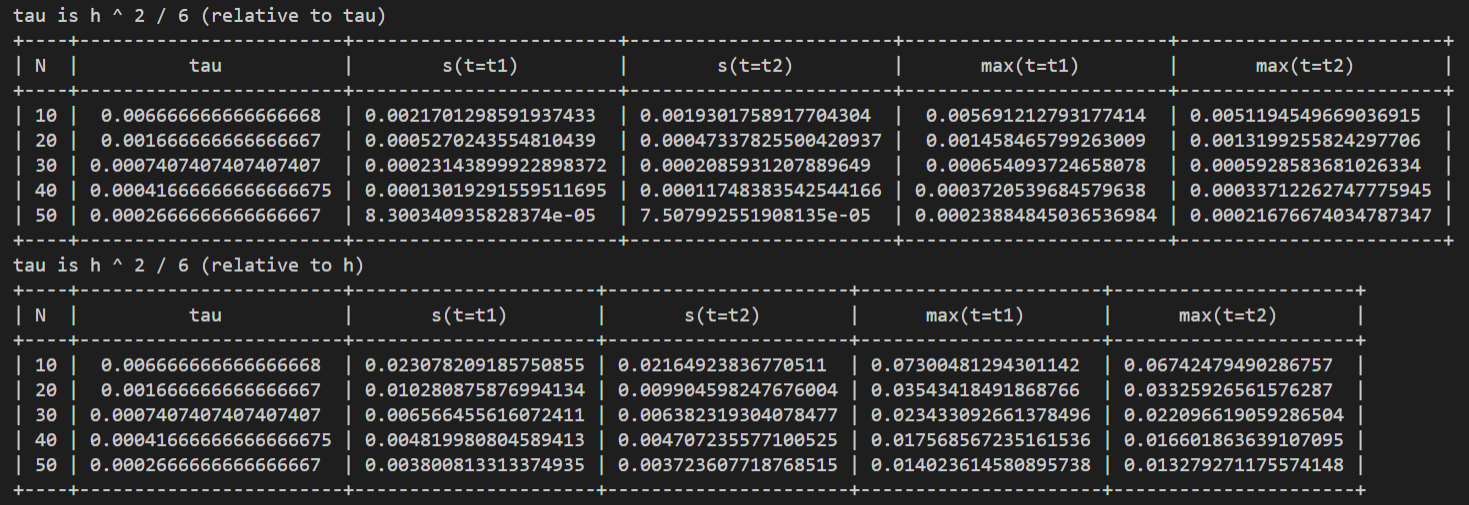




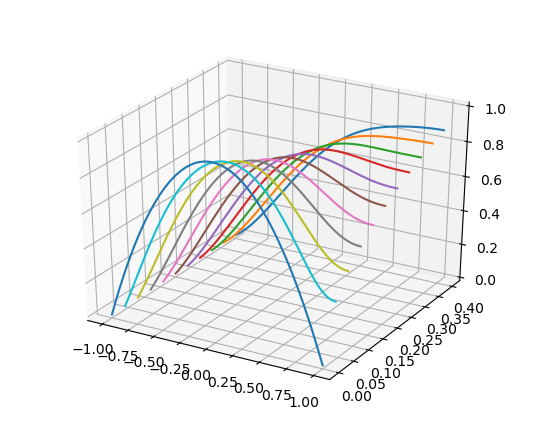


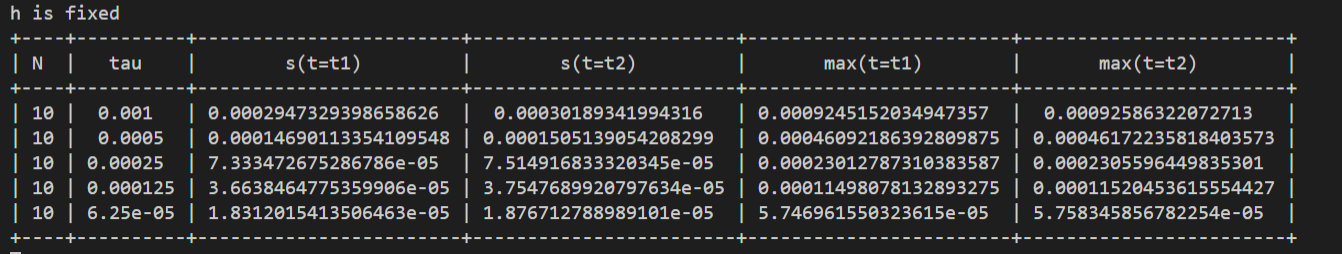


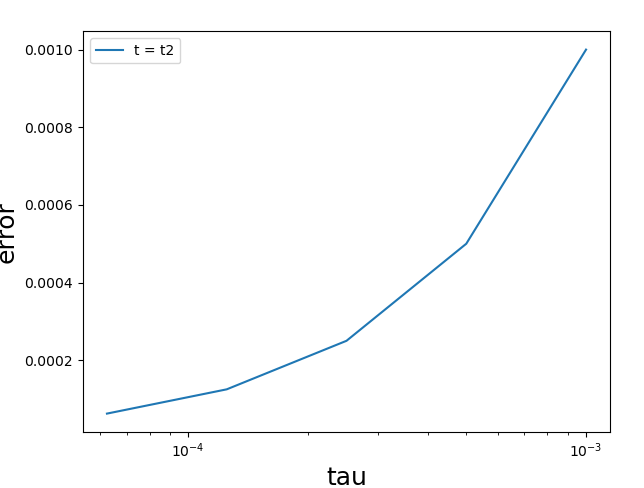
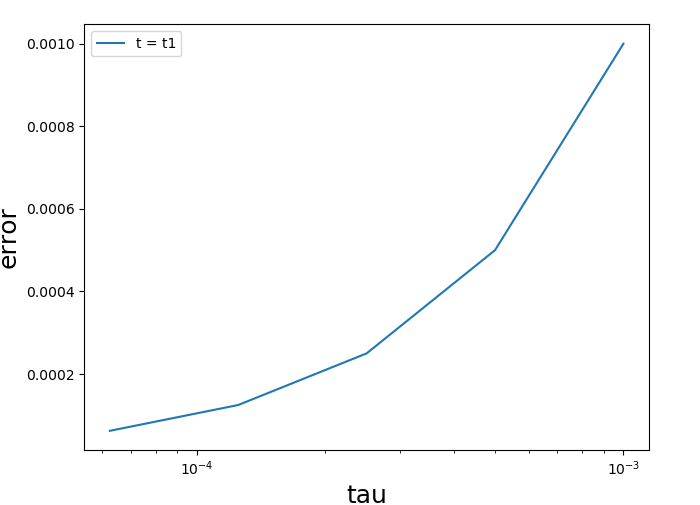


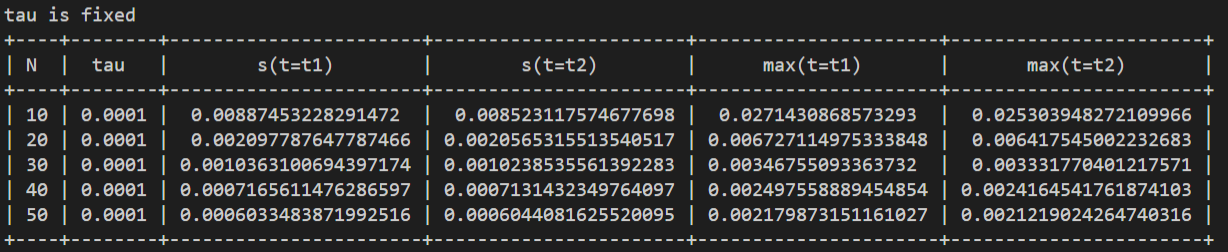


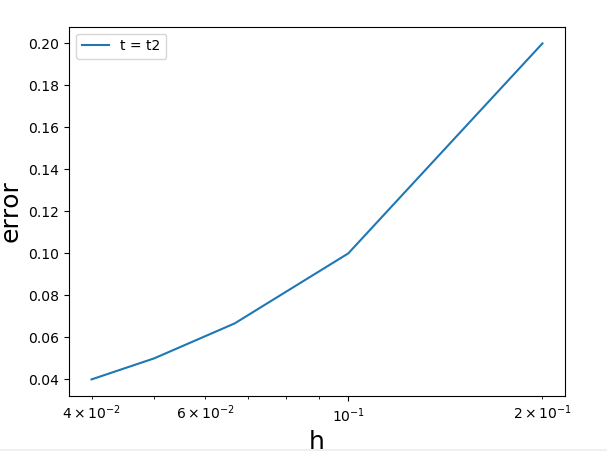
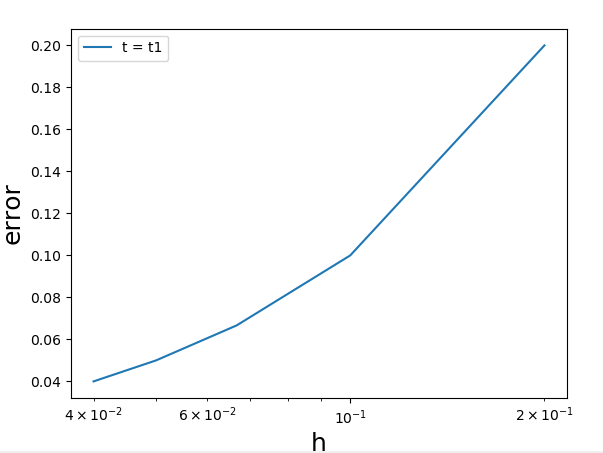
*Явная разностная схема, способ 2*

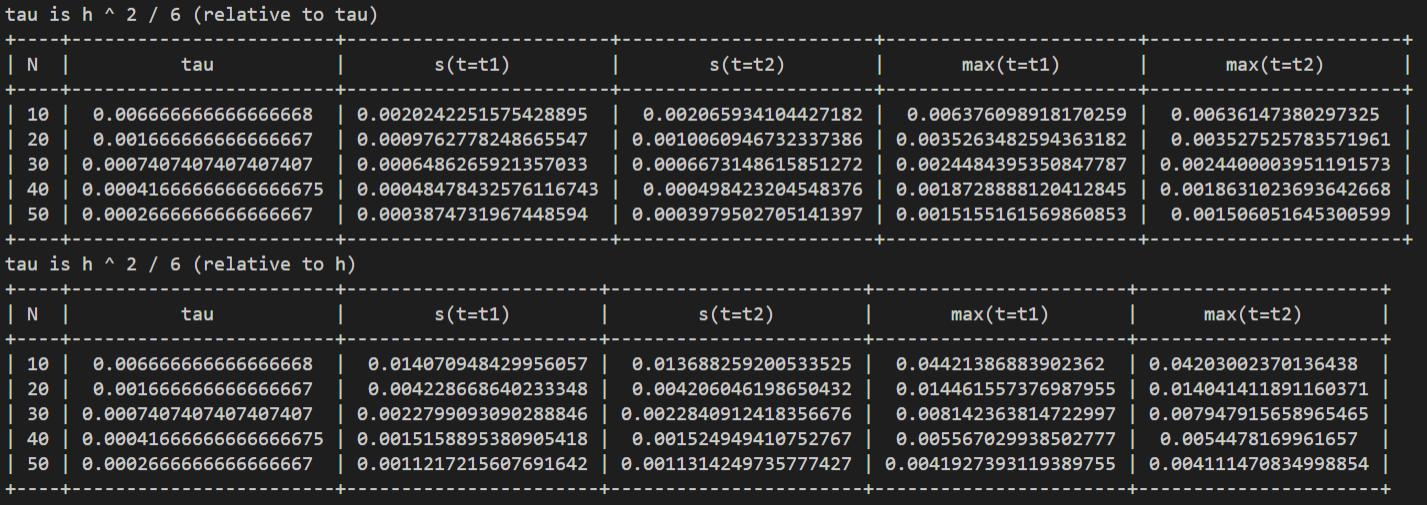




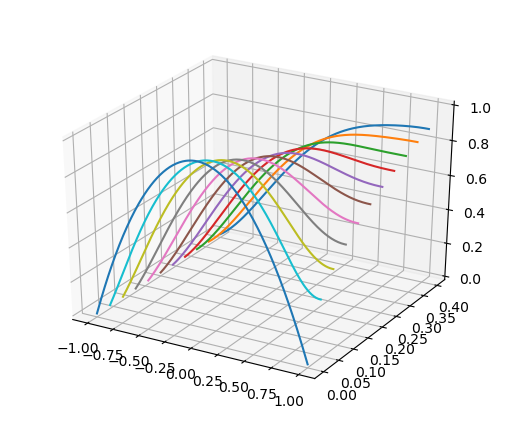


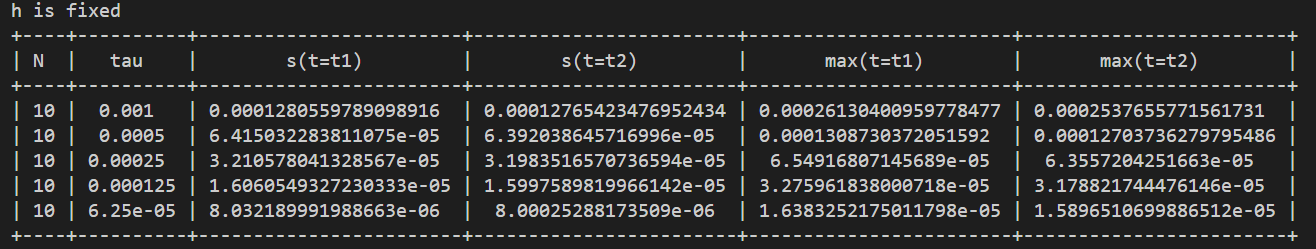


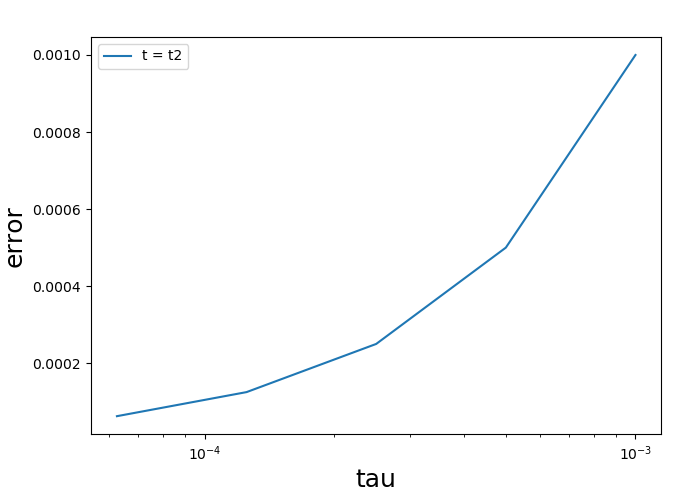
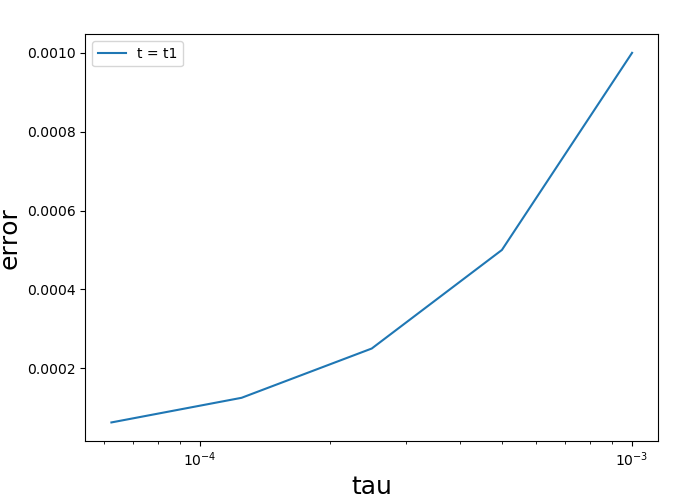


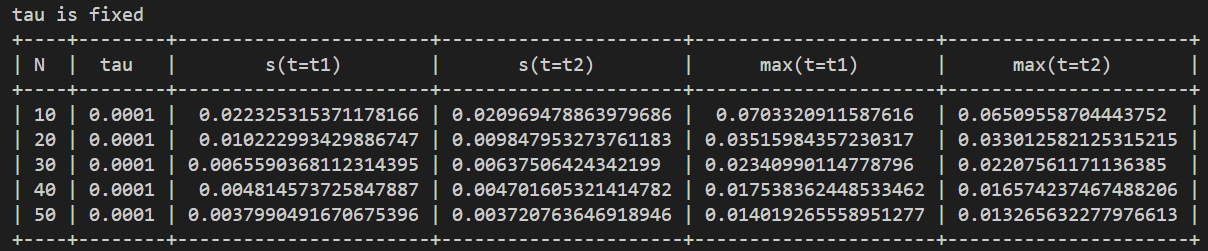


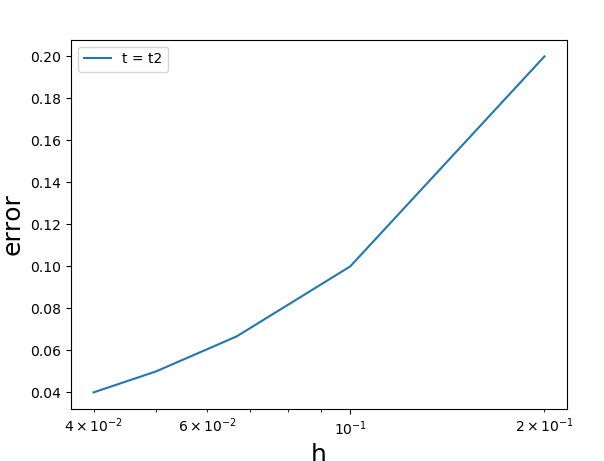
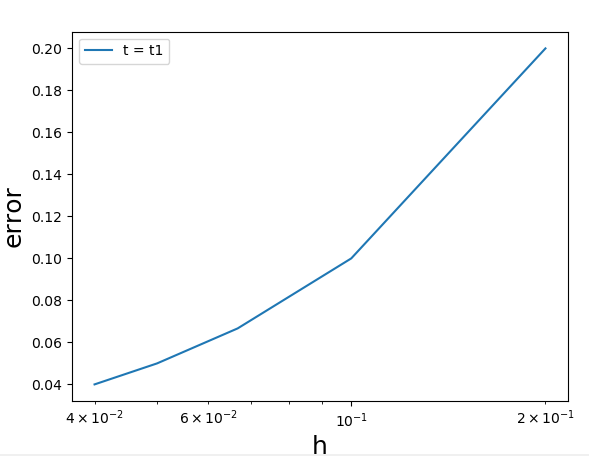
*Неявная разностная схема, способ 1*

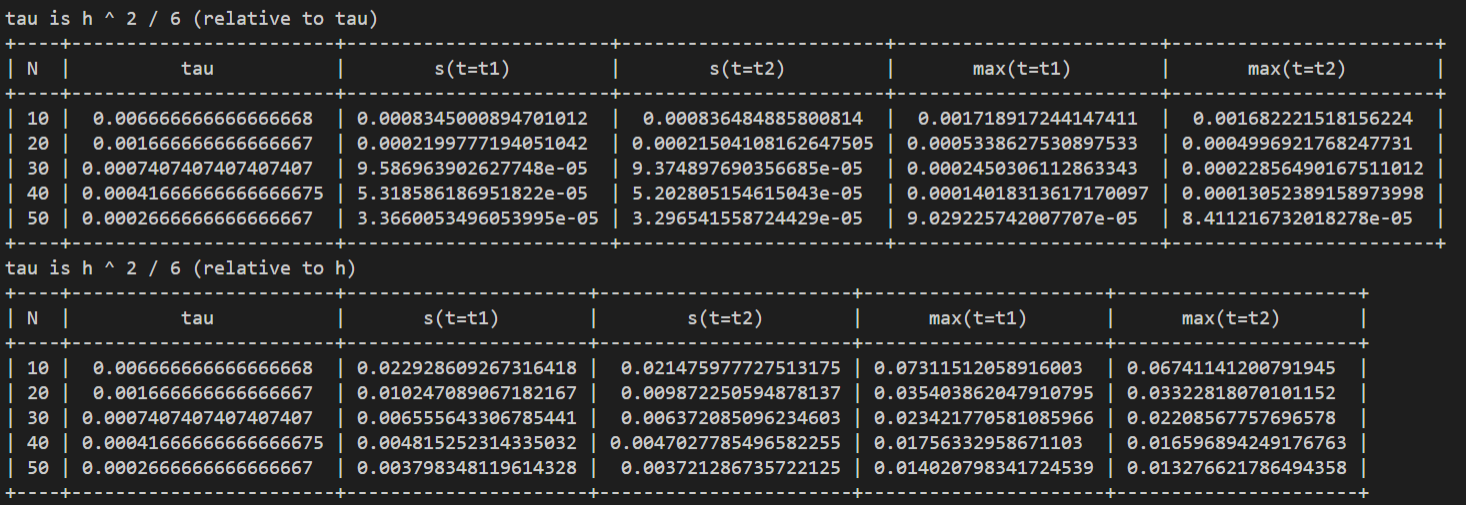




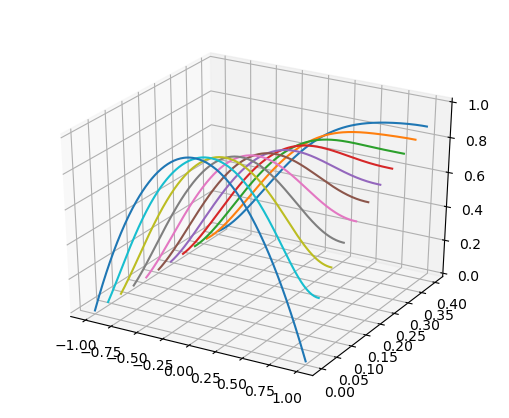


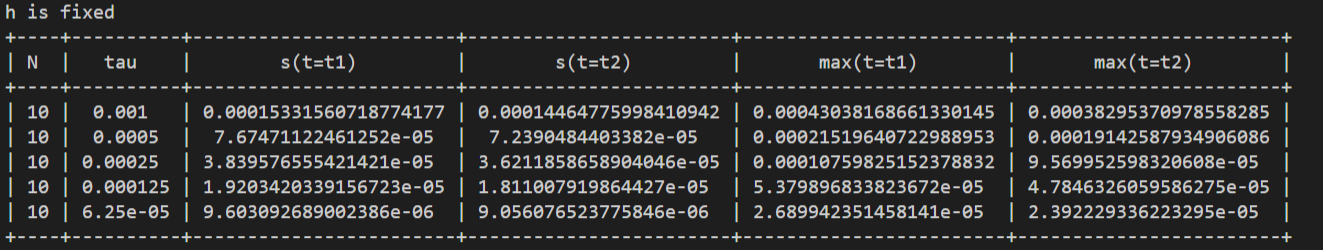


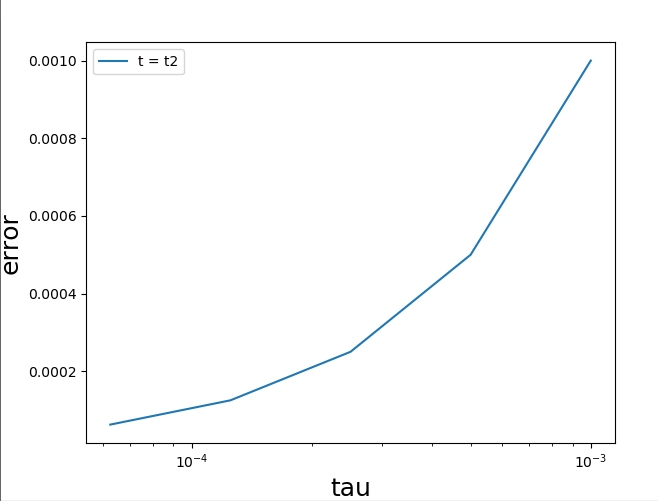
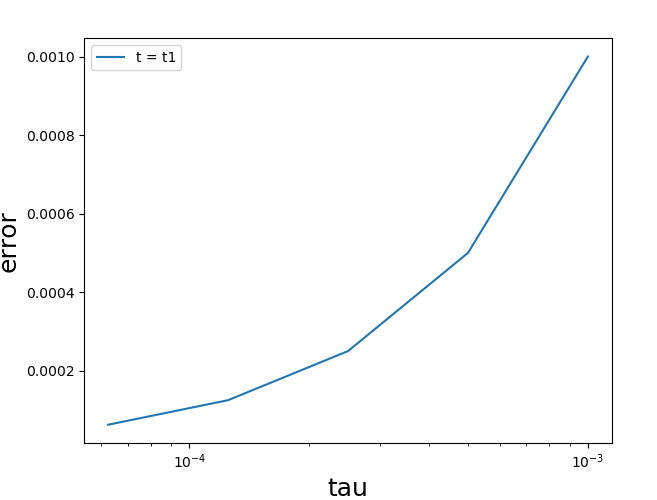


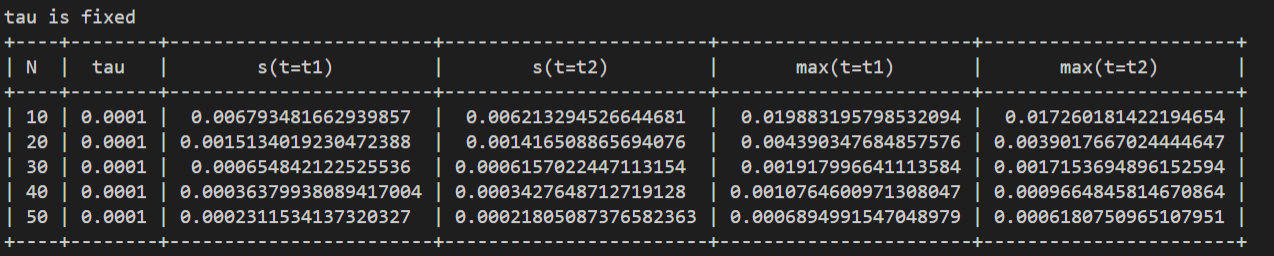


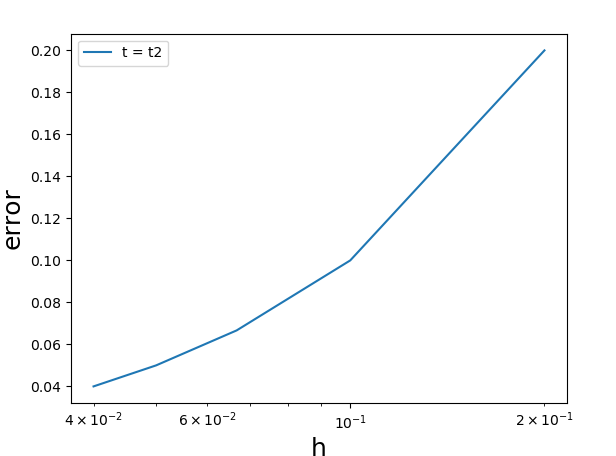
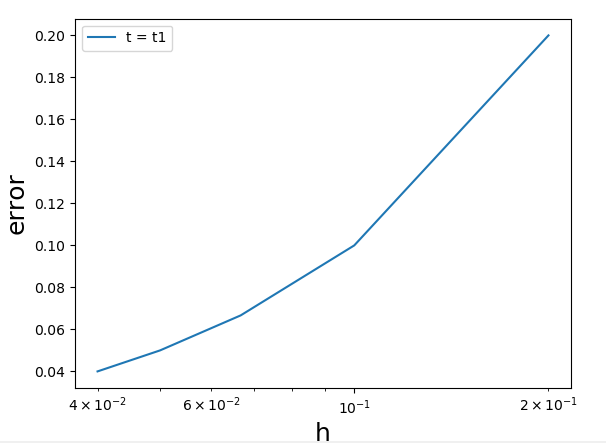
*Неявная разностная схема, способ 2*

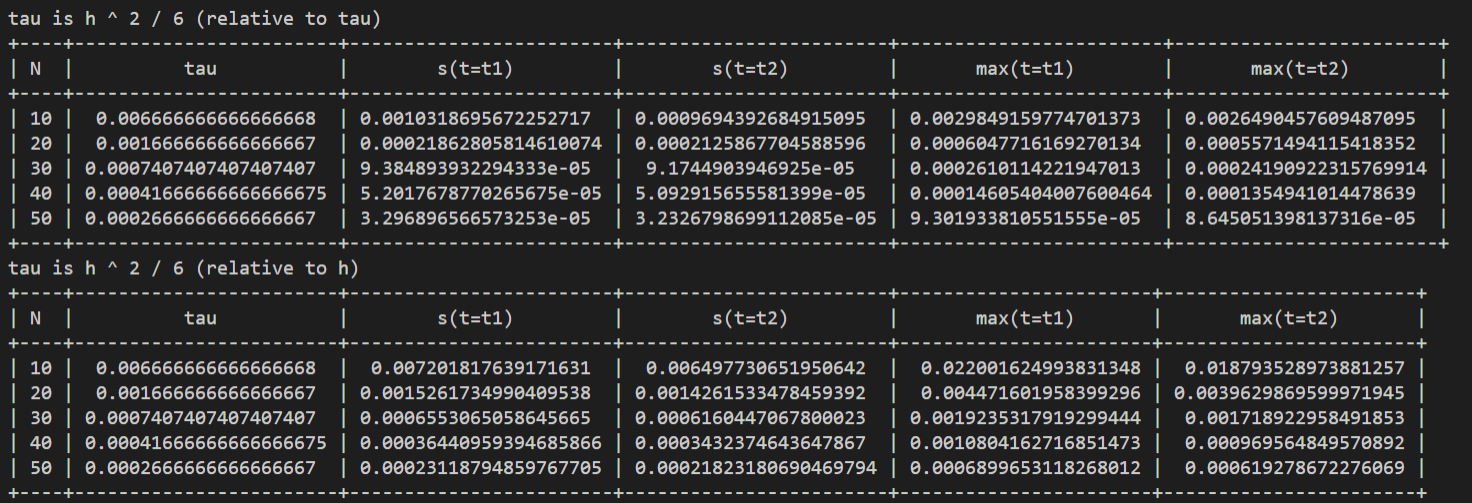












# Выводы

Таким образом, в ходе выполнения лабораторной работы, были рассмотрены два наиболее часто применяемых способа аппроксимации граничных условий второго рода на примере ГУ для одномерного нестационарного уравнения теплопроводности. Также были разработаны соответствующие алгоритмы и программные реализации для решения поставленной задачи, найдено приближенное решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности.

Исходя из полученных данных, можно судить о сходимостях методов по и по как о близких к квадратичным.

.

**Список использованной литературы**

* + - 1. Минченко Л.И. Краткий курс численного анализа. Учебное пособие по курсу «Методы численного анализа» – Мн.: БГУИР, 2006. – 92 с.
      2. Савчук, В.Ф. Методы численного анализа : электрон. курс лекций – Брест : электрон. издание БрГУ, 2013. – 403 с.