

# Лабораторная работа №8 по курсу «Численные методы»

Выполнил студент группы М8О-408Б-20 Попов Матвей.

Преподаватель: Пивоваров Д. Е.

## Цель

Используя схемы переменных направлений и дробных шагов, решить двумерную начально-краевую задачу для дифференциального уравнения параболического типа. В различные моменты времени вычислить погрешность численного решения путем сравнения результатов с приведенным в задании аналитическим решением  $U(x, t)$ . Исследовать зависимость погрешности от сеточных параметров  $\tau, h_x, h_y$ .

## Вариант 1

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + a \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, a > 0$$

$$u(0, y, t) = \cos(\mu_2 y) \exp(-(\mu_1^2 + \mu_2^2)at)$$

$$u(\pi, y, t) = (-1)^{\mu_1} \cos(\mu_2 y) \exp(-(\mu_1^2 + \mu_2^2)at)$$

$$u(x, 0, t) = \cos(\mu_1 x) \exp(-(\mu_1^2 + \mu_2^2)at)$$

$$u(x, \pi, t) = (-1)^{\mu_2} \cos(\mu_1 x) \exp(-(\mu_1^2 + \mu_2^2)at)$$

$$u(x, y, 0) = \cos(\mu_1 x) \cos(\mu_2 y)$$

Аналитическое решение:

$$U(x, y, t) = \cos(\mu_1 x) \cos(\mu_2 y) \exp(-(\mu_1^2 + \mu_2^2)at)$$

## О программе

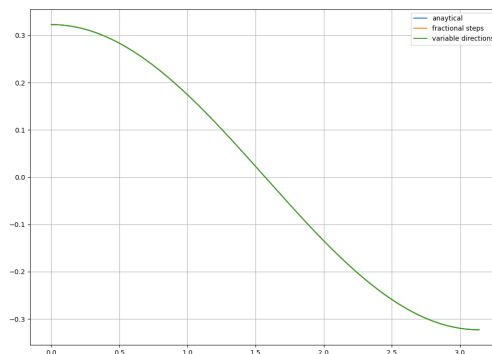
Программа написана на Python 3.8. Реализации всех методов находятся в папке app.

## Инструкция к запуску

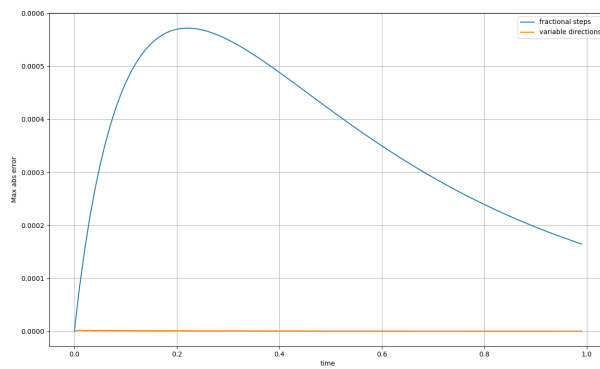
```
pip3 install -r requirements.txt
python3 main.py
```

## Результаты

Полученные вычисления на момент времени  $t = 0.5$



## Изменение погрешности



## Вывод

Проделав лабораторную работу, я решил начально-краевую задачу для ДУ параболического типа и проверил погрешности полученных вычислений.