

## Лабораторная работа №8 по курсу «Численные методы»

Выполнил студент группы М8О-408Б-20 Прохоров Д.М.

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 3

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

$$u(0, y, t) = \cosh(y) \exp(-3at),$$

$$u\left(\frac{\pi}{4}, y, t\right) = 0,$$

$$u(x, 0, t) = \cos(2x) \exp(-3at),$$

$$u(x, \ln 2, t) = \frac{5}{4} \cos(2x) \exp(-3at),$$

$$u(x, y, 0) = \cos(2x) \cosh(y).$$

Аналитическое решение:  $U(x, y, t) = \cos(2x) \cosh(y) \exp(-3at)$ .

### О программе

Программа состоит из 2 файлов:

- 1) Файл 8.cpp, в котором реализованы 3 метода (аналитическое решение, схема переменных направлений и дробных шагов) и идёт вывод получившихся матриц в файлы.
- 2) Файл graphics.ipynb, в котором выводятся графики полученных решений, а также среднего модулей ошибок.

### Результаты

Графики полученных функций

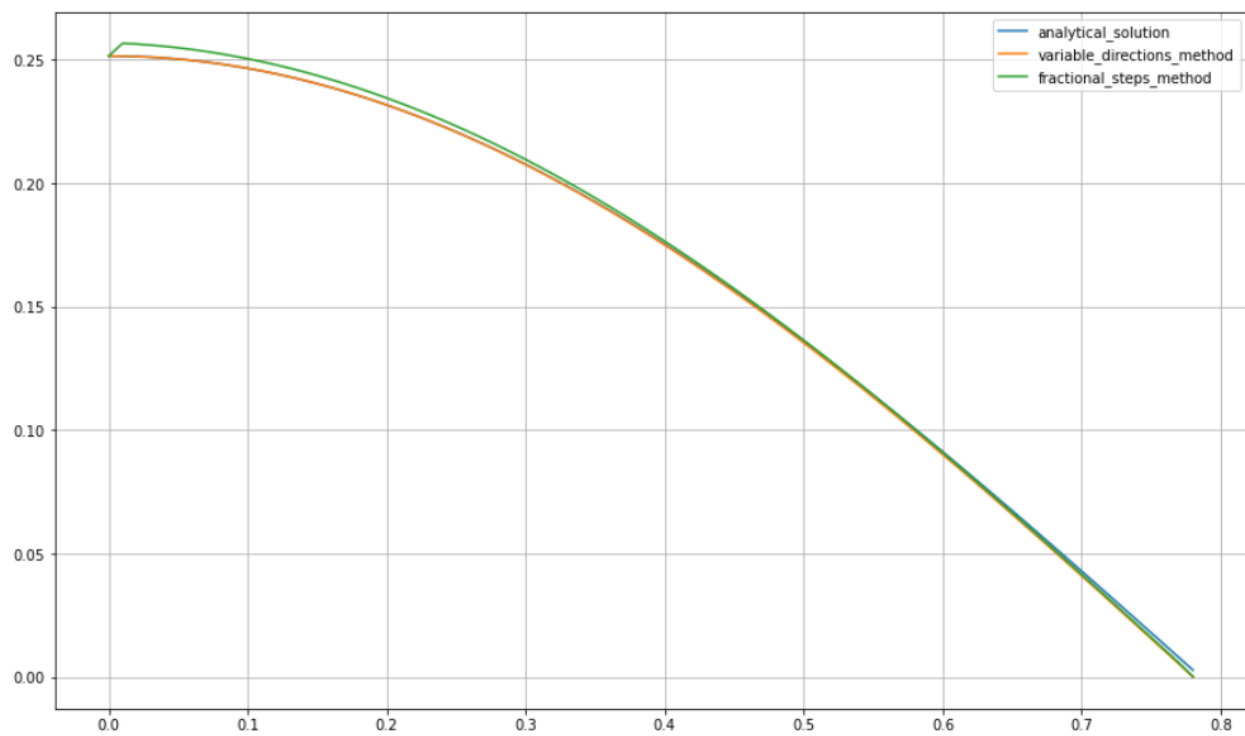
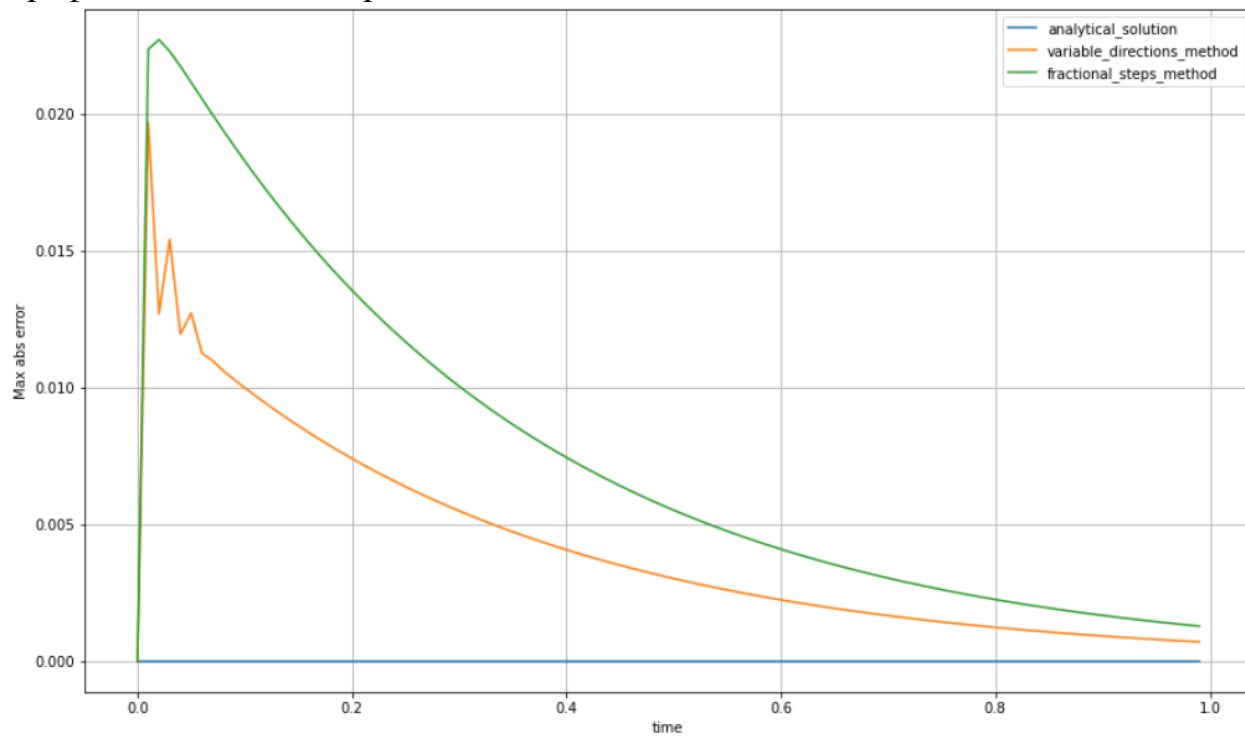


График изменения погрешности



## **Вывод**

В данной лабораторной работе я решил двумерную начально-краевую задачу для дифференциального уравнения параболического типа, а также была получена погрешность полученных значений.