

Лабораторная работа №6 по курсу «Численные методы»

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

Преподаватель: Пивоваров Д. Е.

Цель

Используя явную схему крест и неявную схему, решить начально-краевую задачу для дифференциального уравнения гиперболического типа.

Аппроксимацию второго начального условия произвести с первым и со вторым порядком. Осуществить реализацию трех вариантов аппроксимации граничных условий, содержащих производные: двухточечная аппроксимация с первым порядком, трехточечная аппроксимация со вторым порядком, двухточечная аппроксимация со вторым порядком. 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 τ, h .

Вариант 3

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 3u,$$

$$u(0, t) = \sin(2t),$$

$$u(\pi, t) = -\sin(2t),$$

$$u(x, 0) = 0,$$

$$u_t(x, 0) = 2 \cos x.$$

Аналитическое решение: $U(x, t) = \cos x \sin(2t)$

О программе

Программа состоит из 2 файлов:

- 1) Файл b.cpp, в котором реализованы 3 метода (аналитическое решение, схема крест и неявная разностная схема) 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

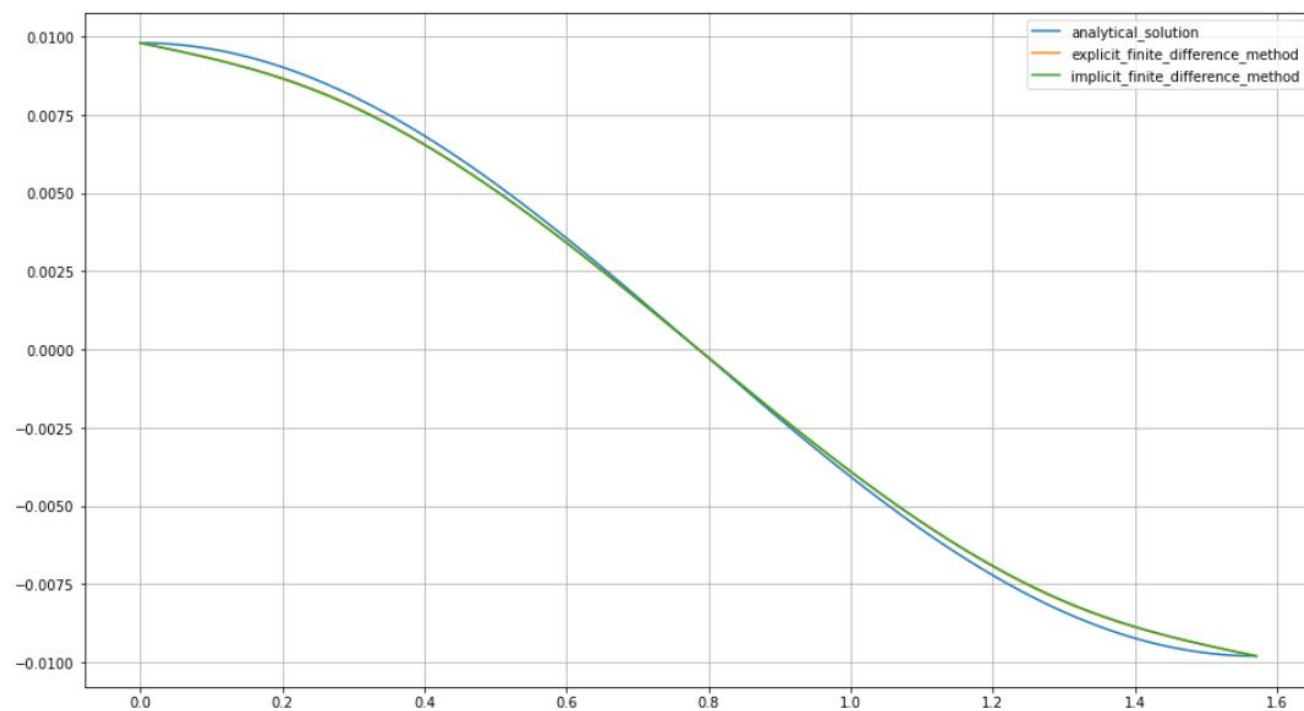
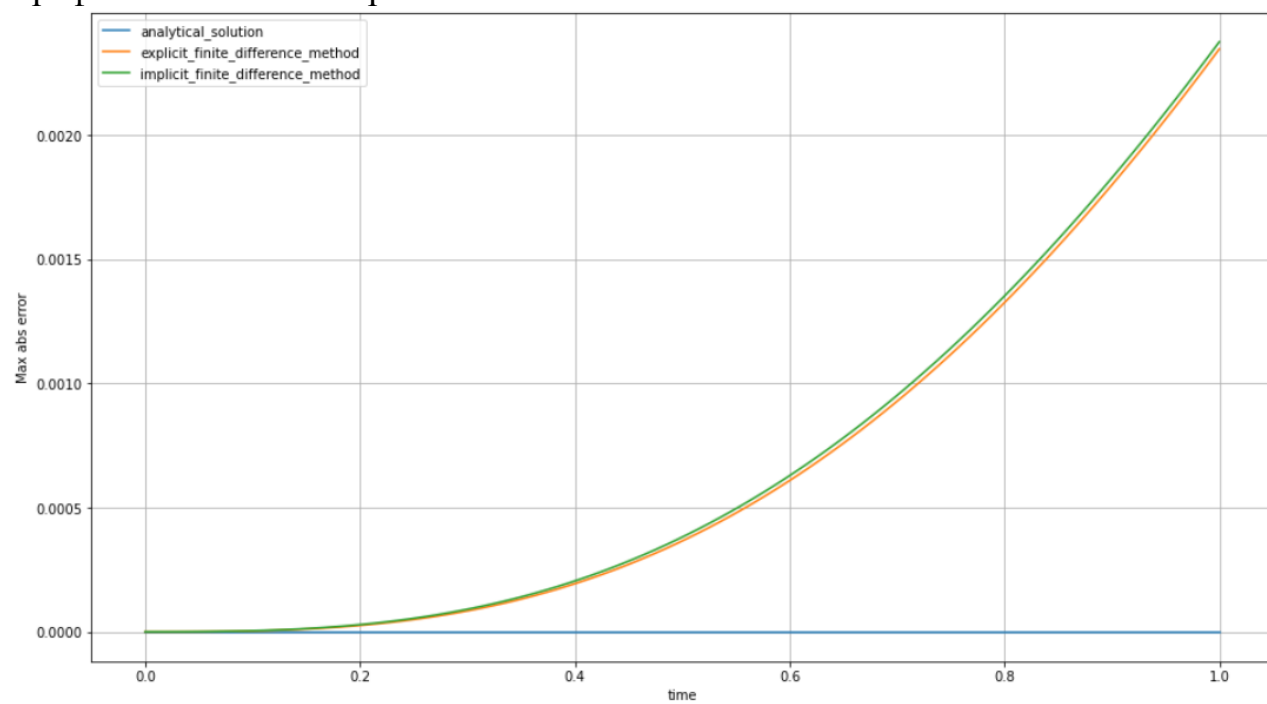


График изменения погрешности



Вывод

В данной лабораторной работе я решил начально-краевую задачу для дифференциального уравнения гиперболического типа двумя различными способами, а также была получена погрешность полученных значений.