

Отчет по вычислительному практикуму
Лабораторная работа № 2
Артеменко Иикита Владиславович
группа : 19112

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ:

Дано уравнение переноса:
$$\frac{\partial u}{\partial t} + C(x,t) \frac{\partial u}{\partial x} = 0$$
$$x \in [0,1] \quad t \in [0,1]$$

(начальными условиями:

$$u(x,0) = \cos(\pi x) + 0.027 + 2\pi x$$

$$u(0,t) = 1 - (t - 0.3)^3$$

Задачи:

1) Исследовать схему Лакса на точность и устойчивость

Схема Лакса:
$$u_k^{j+1} = \frac{u_{k+2}^j + u_{k-2}^j}{2} + \frac{\tau C}{2h} (u_{k+2}^j - u_{k-2}^j)$$

$$j = 0, \dots, N_t - 1$$

$$k = 1, \dots, N_x$$

$$C \leq C(x,t) = \frac{3(t - 0.3)^2}{2\pi - \pi \sin(\pi x)}$$

2) Найти решение ур-ия переноса в узлах сетки, используя схему Лакса.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ:

1) Хочу сразу отметить, что для сходимости метода необходимо выполнение условия Леви-Фридриха-Куранта

т.е.

$$\frac{\tau C}{h} \leq 1$$

Порядок аппроксимации: $O(\tau + \frac{h^2}{\tau})$

при $\tau = O(h^2)$ в зависимости от C схема Лакса

не будет аппроксимировать ур-ие переноса т.к.

условие сходимости может быть нарушено

У.3: т.к. граничные условия $u(1,t)$ не заданы,

то я их определяю явной схемой

$$u_{N_k}^{j+1} = \left(1 - \frac{\tau c}{h}\right) u_{N_k}^j + \frac{\tau c}{h} u_{N_k-1}^j$$

Таблица ошибки:

| $h \backslash \tau$ | 0.1 | 0.01 | 0.001 |
|---------------------|---------|---------|---------|
| 0.1 | 0.2393 | 0.2532 | 0.2923 |
| 0.01 | 0.06534 | 0.04715 | 0.18693 |
| 0.001 | 21.683 | 0.02534 | 0.0054 |