

Задача № 4

(Решение уравнения переноса с использованием нитей Posix)

Постановка задачи.

Необходимо решить одномерное уравнение переноса вида

$$\frac{\partial u}{\partial t} + c \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad -\infty \leq x \leq \infty, \quad t \geq 0, \quad (1)$$

$$u(x, 0) = g(x), \quad -\infty \leq x \leq \infty,$$

$$g(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x(2-x), & 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

(где $c = \text{const}$ – скорость волны, которую будем считать положительной).

Разностная аппроксимация уравнения (1) имеет вид

$$\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\tau} + c \frac{u_i^n - u_{i-1}^n}{h} = 0,$$

$$u_i^0 = g(x_i)$$

Задание:

1) Решить волновое уравнение (1) на момент времени $T = 4$, используя следующие параметры: $c = 1$, $h = 0,1$, $\tau = 0,05$. Вывести на экран значения импульса u на отрезке $x \in [0, 10]$.

2) Сравнить с точным решением (решаемым в этой же программе):

$$u(x, t) = g(x - ct)$$

3) Построить график зависимости ускорения S от количества нитей t , где $t = 1, 2, 3, \dots, 8-12$.