

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.
Менделеева»

ОТЧЕТ ПО ДОМАШНЕЙ РАБОТЕ №6

Выполнил студент группы КС-36: Золотухин А.А.

Ссылка на репозиторий: [https://github.com/
CorgiPuppy/
num-methods-eq-math-phys-chem-labs](https://github.com/CorgiPuppy/num-methods-eq-math-phys-chem-labs)

Приняла: Кольцова Элеонора Моисеевна

Дата сдачи: 31.03.2025

Москва
2025

Оглавление

Описание задачи	1
Выполнение задачи	2
Задание 1	2
Задание 2	2

Описание задачи

Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
$\frac{\partial u}{\partial t} - 8 \frac{\partial u}{\partial x} = x^2 - 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = x$ $u(t, x = 0) = t$ $u(t, x = 1) = t$

Для заданного уравнения:

1. записать явную разностную схему;
2. проверить условие устойчивости разностной схемы;
3. вывести рекуррентное соотношение;
4. составить алгоритм (блок-схему) расчёта;
5. записать неявную разностную схему;
6. проверить условие устойчивости разностной схемы;
7. вывести рекуррентное соотношение;
8. составить алгоритм (блок-схему) расчёта;

Выполнение задачи

Задание 1

Записать явную разностную схему:

$$\frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} - 8 \frac{u_{j+1}^n - u_j^n}{h} = ((j-1)h)^2 - 1. \quad (1)$$

Задание 2

Проверить условие устойчивости разностной схемы: Исследую устойчивость разностной схемы (1) с помощью спектрального метода. Для этого отброшу член $((j-1)h)^2 - 1$, наличие которого не оказывает влияния на устойчивость разностной схемы, и представлю решение в виде гармоник:

$$u_j^n = \lambda^n e^{i\alpha j}. \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1):

$$\frac{\lambda^{n+1} e^{i\alpha j} - \lambda^n e^{i\alpha j}}{\Delta t} - 8 \frac{\lambda^n e^{i\alpha(j+1)} - \lambda^n e^{i\alpha j}}{h} = 0.$$

Упрощаю данное выражение, деля левую и правую его части на