

Лабораторная работа № 8

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

Цель: используя пакет **Octave**, численно решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности.

Задача № 1

Найти приближенное решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k(x) \frac{\partial u}{\partial x} \right) + f(x)(1 - e^{-t}), & 0 < x < l, \quad 0 < t < T, \\ u(0, t) = A, \quad u(l, t) = B, & 0 \leq t \leq T, \\ u(x, 0) = \varphi(x), & 0 \leq x \leq l. \end{cases}$$

Начальная температура $\varphi(x) = (A - B)(x - a)/l + A$, $l = b - a$.

Порядок выполнения работы

Задача № 1

1. Написать скрипт, использующий явную разностную схему для нахождения приближенного решения задачи.
2. Найти приближенное решение задачи с шагами $\tau = 0.05$ и $h=0.1$.
3. Построить графики решений при значениях $t = 0.5 \tau$, 10τ , 20τ .

Таблица 1

Варианты заданий

№	$k(x)$	$f(x)$	a	A	b	B
1	x^3	$10x^{1/4}$	1	3	2	0
2	x	$\sqrt{x} + 4$	0.5	0	1.5	5
3	x^{-2}	$-2x^2 - 2x$	0.5	2	1.5	6
4	x^3	$1 + x^{1/3}$	0.2	4	1.2	1
5	x	$x^3 + 2$	0.1	2	1.1	4
6	e^x	e^{2x}	0.5	1	1.5	5

7	x	$3x + x^2$	1	3	2	3
8	x	$x + x^{\frac{1}{3}}$	0.1	6	0.8	0.6
9	$\cos(x)$	$10\sin(x)$	0.1	3	0.8	1
10	x	$\ln(x)$	0.1	1	0.6	5
11	$\cos(x)$	$10\cos(x)$	1	2	1.5	1
12	x	x^{-1}	1	3	2	3
13	x^{-2}	$6x^2 - 3x$	1	-2	2.2	2
.4	e^x	$x + e^x$	1	2	2.5	-2
10.1.15	$x^{-1/3}$	$x + \sqrt{x}$	1.5	3	2.5	-3
10.1.16	x^3	$10x^{-1/4}$	0.1	3	1.1	0
10.1.17	x^{-1}	$4 - \sqrt{x}$	1.5	-2	2.5	-4
10.1.18	x^2	$2x^2 + 2x$	0.5	2	1.6	6
10.1.19	x^{-3}	$4x^3 + 6$	0.2	4	1.2	1
10.1.20	x^{-2}	$5x^4 - 5$	1.5	-1	2.5	4
10.1.21	e^x	$2 - e^{2x}$	0.3	-1	2.3	1
10.1.22	x^{-1}	x	1	3	2	3
10.1.23	$1/\cos(x)$	$5\sin(x)$	0.5	1	1.5	1
10.1.24	$1/\cos^2(x)$	$6\cos^3(x)$	0.5	2	1.3	2
10.1.25	$1/\sin^2(x)$	$15\sin^3(x)$	0.2	-1	1.2	-1
10.1.26	x^{-1}	$3\ln(x)$	0.3	3	2.3	1
10.1.27	x^{-1}	$2x^2 - x$	2	-4	3	2
10.1.28	x^{-2}	$3x^2 + 4$	1.2	-4	2.4	1
10.1.29	$x^{1/2}$	$15(x - \sqrt{x})$	0.5	1	1.5	1
10.1.30	e^{-x}	$3 + e^{3x}$	0.3	3	2.3	1