

Методические указания к выполнению лабораторной работы и варианты заданий по дисциплине «Математическое моделирование»

«Автоколебательные системы»

Дана нелинейная колебательная система, описываемая уравнением

$$\ddot{x} + (a_1x + a_2x^2) - (b - b_1x^2)\dot{x} = h \sin pt.$$

Задание:

Построить численные решения уравнения для случаев

1. $a_2 = b = b_1 = h = 0$.
2. $a_2 = b_1 = h = 0$.
3. $a_2 = h = 0$.
4. $h = 0$, $b_1 = b, b/10, 10b$.
5. Решить полное уравнение, взяв $h = 0.01, 0.1, 1$, а $b_1 = b$.

Использовать метод Рунге-Кутты четвертого порядка или альтернативные схемы, дающие такую же точность. Во всех случаях построить графики решения $x = x(t)$ и фазовый портрет $\dot{x} = \dot{x}(x)$.

Таблица коэффициентов и значений начальных данных.

№	a_1	a_2	b	p	$x _{t=0}$	$\dot{x} _{t=0}$
1	4	0.05	0.6	2	0	2
2	4	0.05	0.6	1	4	0
3	4	0.05	0.6	3	2	2
4	4	0.05	0.6	1	3	1
5	16	0.09	2	4	3	0
6	16	0.2	4	4	1	2
7	16	1	4	4	0	2
8	16	0.01	4	4	1	2
9	2	0.02	1	$\sqrt{2}$	2	1
10	1	0.04	1	1	0	2
11	1	0.04	1	2	2	-1
12	1	0.04	0.1	1/2	0	4
13	1	0.1	2	1	-1	0
14	25	1	1	5	1	1