

Лабораторная 3.

Иерархия модели колебаний механической системы

Дано:

1. Простейшая модель собственных колебаний механической системы:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0. \quad (1)$$

2. Модель с учетом силы сопротивления:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \mu \frac{dx}{dt} + kx = 0. \quad (2)$$

3. Модель с учетом постоянного внешнего воздействия:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \mu \frac{dx}{dt} + kx = F_0. \quad (3)$$

4. Модель с учетом переменного внешнего воздействия:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \mu \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \sin(\omega_1 t). \quad (4)$$

Начальные условия:	Значения параметров:
$x _{t=0} = 1$; $\frac{dx}{dt} _{t=0} = 0.5$;	$m = 0,01$; $k = 0,001$; $\mu = 0,1$; $\omega_1 = 50$; $F_0 = 0,05$

Требуется:

1. Получить численное решение уравнения (4) методом конечных разностей. Построить графики решения при заданных параметрах, когда $\Delta t = 0,5$; $0 \leq t \leq 100$.
2. Провести анализ влияния всех параметров модели (4), удваивая каждый из них, когда остальные не меняются.
3. Рассмотреть уравнения (1)-(3), как частные случаи (4), на основе зануления ее соответствующих параметров. Построить графики (1)-(3).
4. Для каждого случая построить их фазовые портреты, то есть график $x'(x)$ при заданных параметрах.
5. Меняя входные параметры, построить фазовые портреты, имеющие другую конфигурацию.