

Лабораторная работа №4

Математическое моделирование

Мухамедияр А.

04 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Мухамедияр Адиль
- студент 3 курса группы НКНбд-01-20
- Российский университет дружбы народов
- GitHub

.....
.....

Вводная часть

- Модель гармонических колебаний
- Язык программирования Julia
- Система моделирования Openmodelica

- Построение математической модели колебаний гармонического осциллятора
- Визуализация модели на языках Julia и OpenModelica

- Язык программирования Julia
- Пакеты “Plots”, “DifferentialEquations”

Теоретическая справка

Движение груза на пружинке, маятника, заряда в электрическом контуре, а также эволюция во времени многих систем в физике, химии, биологии и других науках при определенных предположениях можно описать одним и тем же дифференциальным уравнением, которое в теории колебаний выступает в качестве основной модели. Эта модель называется линейным гармоническим осциллятором.

Уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора имеет следующий вид:

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

, где x — переменная, описывающая состояние системы (например, смещение груза), γ — параметр, характеризующий потери энергии (например, трение в механической системе), ω_0

Содержание лабораторной работы

Вариант № 6

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев 1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

$$\ddot{x} + 8x = 0$$

2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

$$\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 0$$

3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

$$\ddot{x} + 3\dot{x} + 6x = \sin(0.5t)$$

На интервале $t \in [0; 45]$ (шаг 0.05) с начальными условиями

Решение программными
средствами

1 случай на *Julia*

```
using Plots
using DifferentialEquations
const x0 = -1
const y0 = 0
const omega = 8
const gamma = 0
P(t) = 0
T = (0, 45)
u0 = [x0, y0]
p1 = (omega)
p2 = (omega, gamma)
function F1(du, u, p, t)
    omega = p
```