

Лабораторная работа 4

Петрова Мария

НФИбд-02-21



Цель работы

- Изучить понятие гармонического осциллятора, построить фазовый портрет и найти решение уравнения гармонического осциллятора.



Задание лабораторной работы

Вариант № 21

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $\ddot{x} + 0.6x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $\ddot{x} + 0.4\dot{x} + 0.4x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $\ddot{x} + 0.2\dot{x} + 10x = 0.5 \cos(2t)$

На интервале $t \in [0; 51]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 0.4, y_0 = 2.1$



Справка о языках программирования

- Julia — высокоуровневый высокопроизводительный свободный язык программирования с динамической типизацией, созданный для математических вычислений. Эффективен также и для написания программ общего назначения. Синтаксис языка схож с синтаксисом других математических языков (например, MATLAB и Octave), однако имеет некоторые существенные отличия. Julia написан на Си, C++ и Scheme. Имеет встроенную поддержку многопоточности и распределённых вычислений, реализованные в том числе в стандартных конструкциях.
- OpenModelica — свободное открытое программное обеспечение для моделирования, симуляции, оптимизации и анализа сложных динамических систем. Основано на языке Modelica. Активно развивается Open Source Modelica Consortium, некоммерческой неправительственной организацией. Open Source Modelica Consortium является совместным проектом RISE SICS East AB и Линчёпингского университета. По своим возможностям приближается к таким вычислительным средам как Matlab Simulink, Scilab xCos, имея при этом значительно более удобное представление системы уравнений исследуемого блока.

Теоретическое введение

Гармонический осциллятор — система, которая при смещении из положения равновесия испытывает действие возвращающей силы F , пропорциональной смещению x .

Гармоническое колебание - колебание, в процессе которого величины, характеризующие движение (смещение, скорость, ускорение и др.), изменяются по закону синуса или косинуса (гармоническому закону).

Ход выполнения лабораторной работы

- 1. Разобраться в понятии гармонического осциллятора
-
- 2. Ознакомиться с уравнением свободных колебаний гармонического осциллятора
-
- 3. Построить фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения на языках Julia и Open Modelica гармонического осциллятора для следующих случаев:
- - Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы
- - Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы
- - Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Вывод

- В ходе выполнения лабораторной работы были построены решения уравнения гармонического осциллятора и фазовые портреты гармонических колебаний без затухания, с затуханием и при действии внешней силы на языках Julia и Open Modelica.

