

Лабораторная работа №3

Абдуллина Ляйсан Раисовна

09 февраля 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Решить задачу о модели гармонических колебаний

Задачи

1. Построить решение уравнения гармонического осциллятора без затухания
2. Записать уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора с затуханием, построить его решение. Построить фазовый портрет гармонических колебаний с затуханием.
3. Записать уравнение колебаний гармонического осциллятора, если на систему действует внешняя сила, построить его решение. Построить фазовый портрет колебаний с действием внешней силы.
Примечание: Параметры y и w задаются самостоятельно

Условие варианта 39

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

$$x'' + 12x = 0$$

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

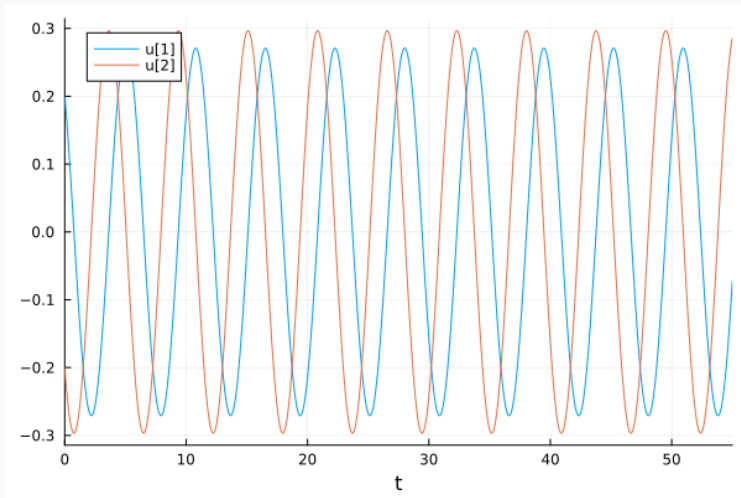
$$x'' + 2x' + 4.3 = 0$$

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

$$x'' + 7.4x' + 7.5 = 3.3 \cos(0.6t)$$

Julia 1 случай

Получим следующие графики (Рис.1-2):



Julia 1 случай

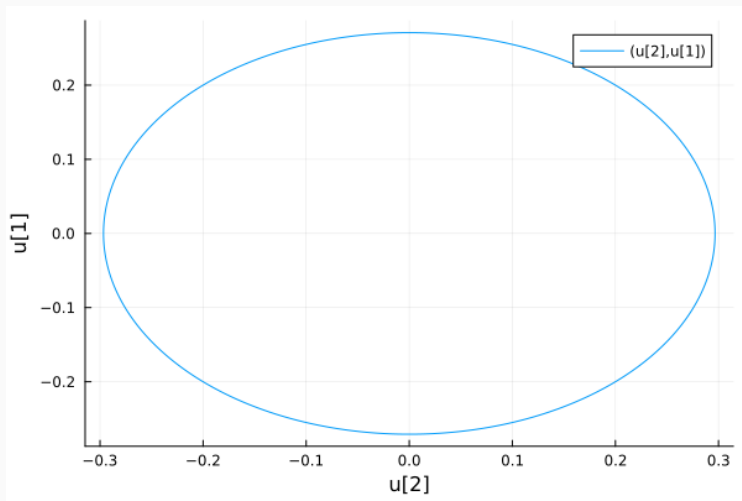
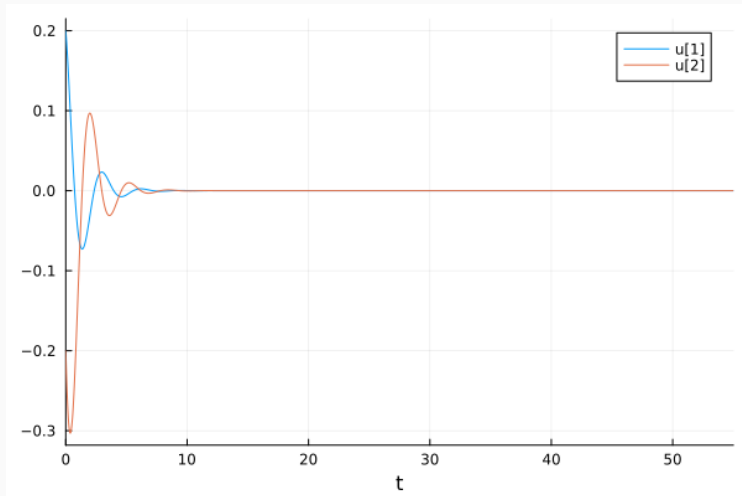


Рис. 2: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора без

Julia 2 случай

Получим следующие графики (Рис.3-4):



Julia 2 случай

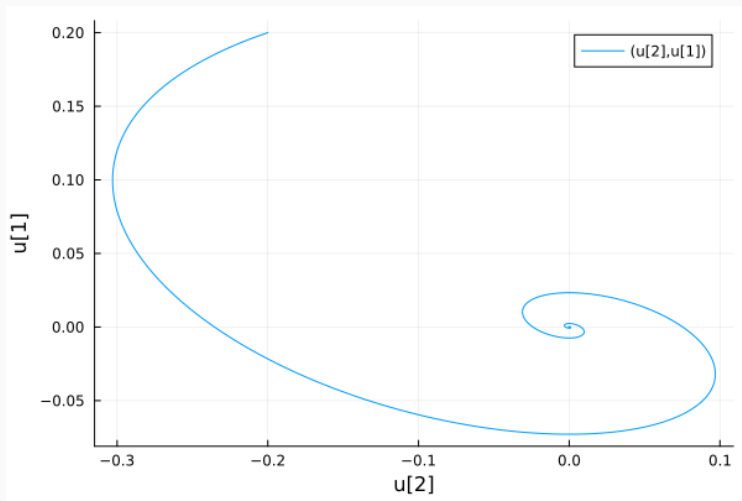
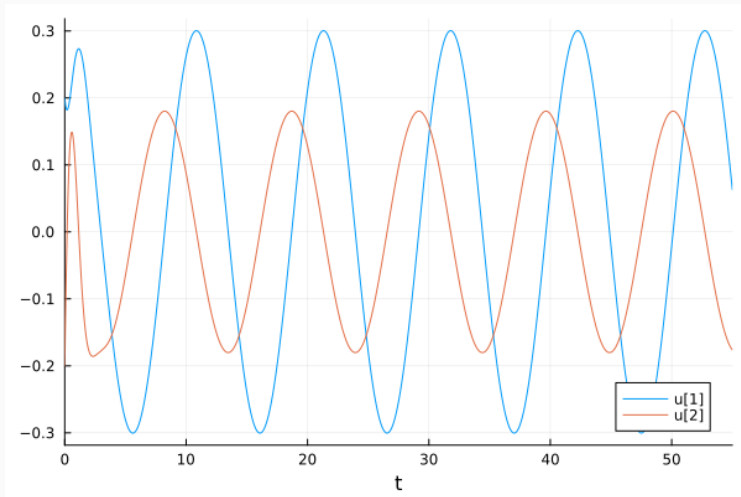


Рис. 4: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием ^{8/19}

Julia 3 случай

Получим следующие графики (Рис.5-6):



Julia 3 случай

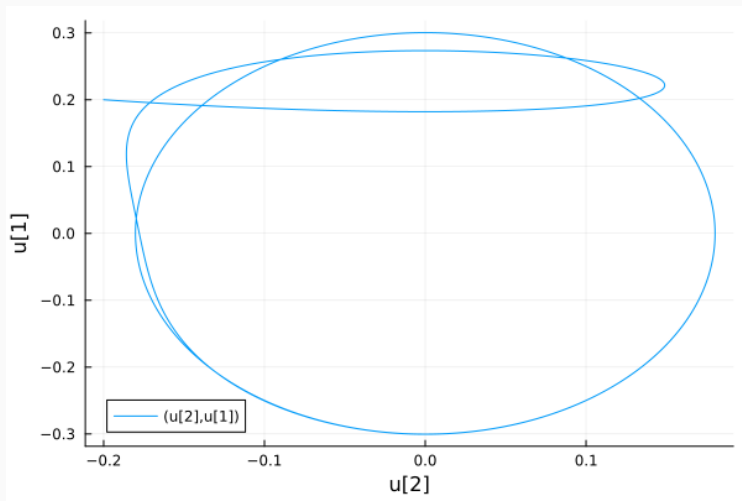


Рис. 6: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием^{10/19}

Получим следующие графики (Рис.7-8):

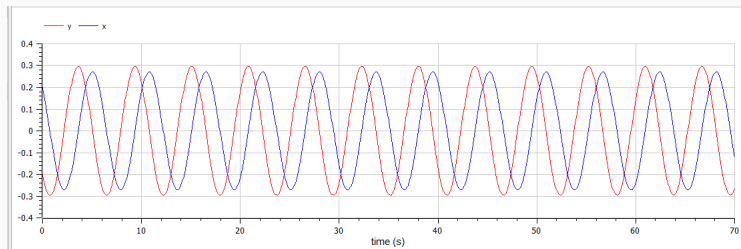


Рис. 7: Решение колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

OpenModelica 1 случай

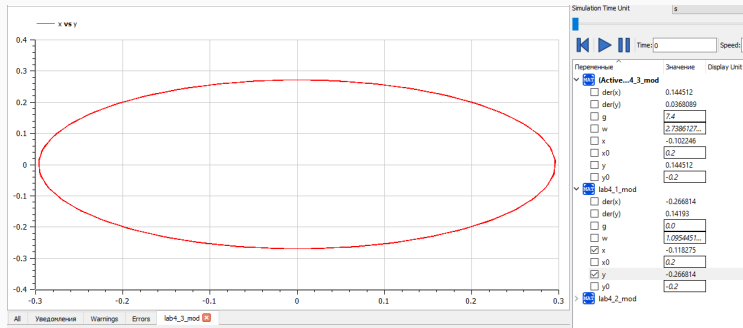


Рис. 8: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

OpenModelica 2 случай

Получим следующие графики (Рис.9-10):

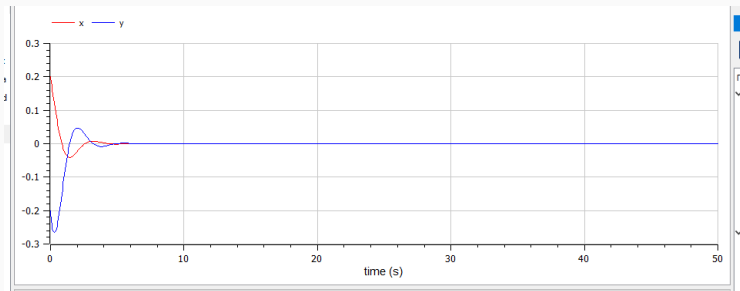


Рис. 9: Решение колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

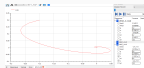


Рис. 10: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

OpenModelica 3 случай

Получим следующие графики (Рис.11-12):

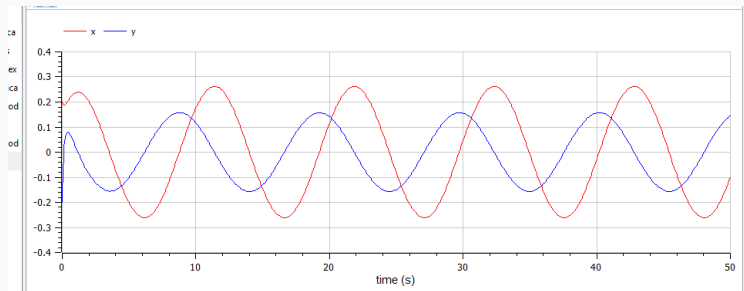


Рис. 11: Решение колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

OpenModelica 3 случай

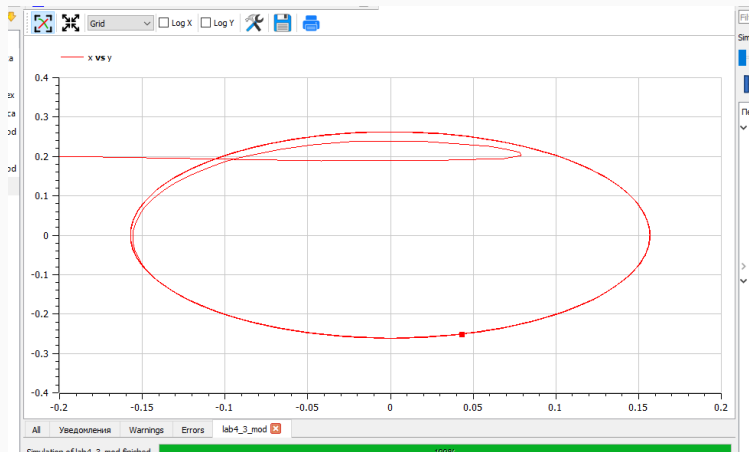


Рис. 12: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

Анализ и сравнение результатов

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.

Мы решили задачу о модели гармонических колебаний и выполнили все поставленные перед нами задачи.

Список литературы

1. Документация по Julia: <https://docs.julialang.org/en/v1/>
2. Документация по OpenModelica: <https://openmodelica.org/>
3. Решение дифференциальных уравнений:
<https://www.wolframalpha.com/>
4. Бутиков И. Е. Собственные колебания линейного осциллятора. 2011.