

Лабораторная работа № 4

Модель гармонических колебаний

выполнил: Лебедев Ярослав Борисович

группа: НФИбд-02-19

РУДН, Москва

2022 Mar 4th

Прагматика выполнения лабораторной работы

Движение грузика 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.

Чтобы понимать, как система ведёт себя в различных ситуациях, можно построить математические модели такой системы, например, в OpenModelica.

Цель выполнения лабораторной работы:

Построить фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для трёх случаев. Для этого написать программы в OpenModelica.

Задачи выполнения лабораторной работы:

Вариант 15. Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев:

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

$$x'' + 7,5x = 0$$

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

$$x'' + 5x' + 7x = 0$$

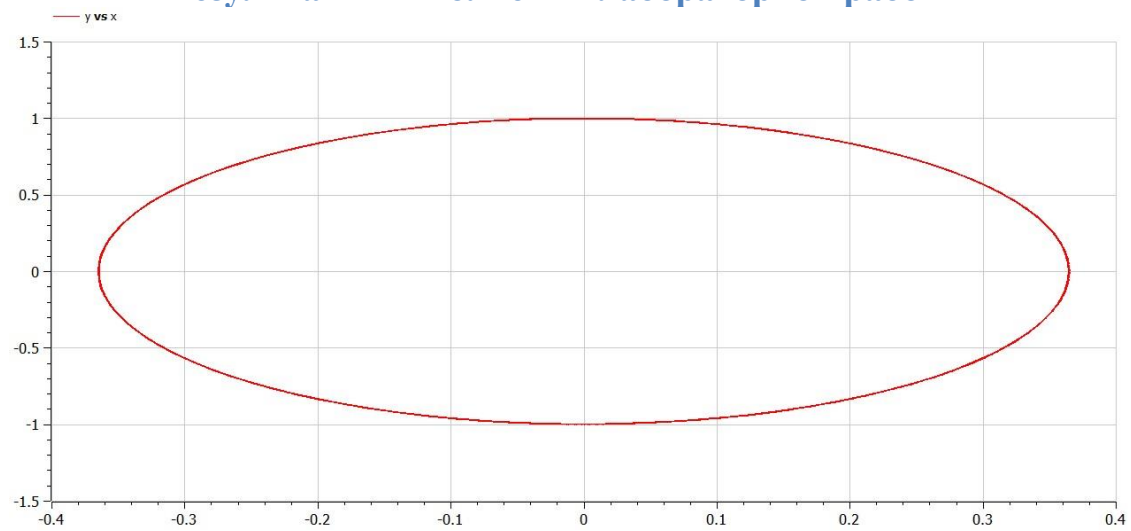
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

$$x'' + 4x' + 2x = 5\sin(t)$$

На интервале $t \in [0;40]$ (шаг 0.05) с начальными условиями

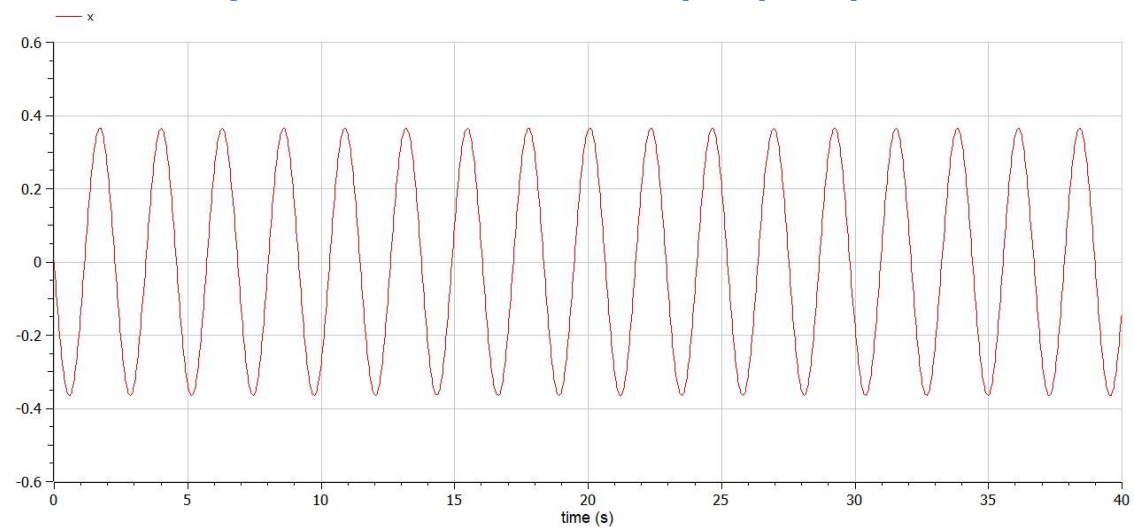
$$x_0 = 0, y_0 = -1$$

Результаты выполнения лабораторной работы



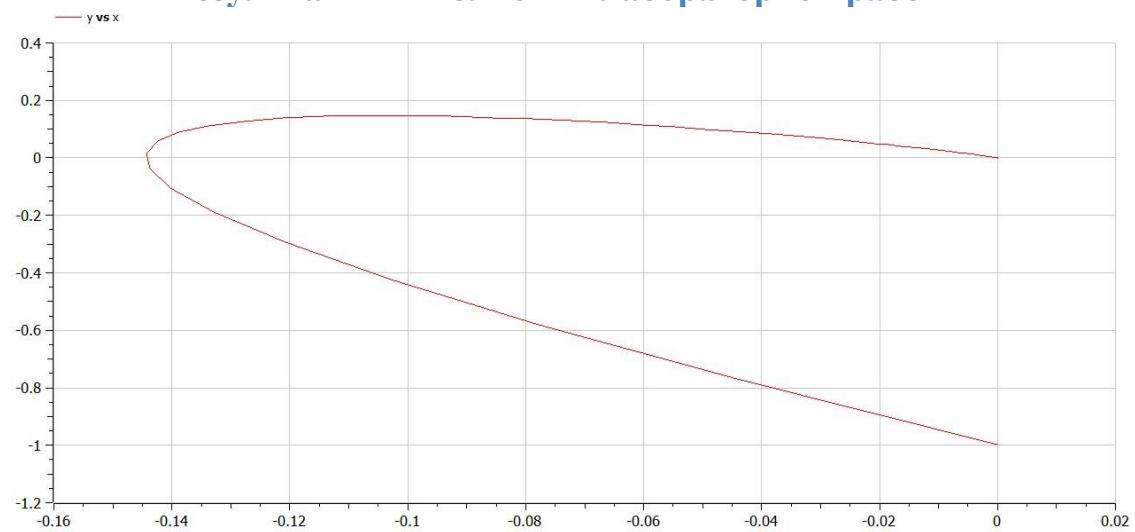
Фазовый портрет гармонического осциллятора для первого случая

Результаты выполнения лабораторной работы



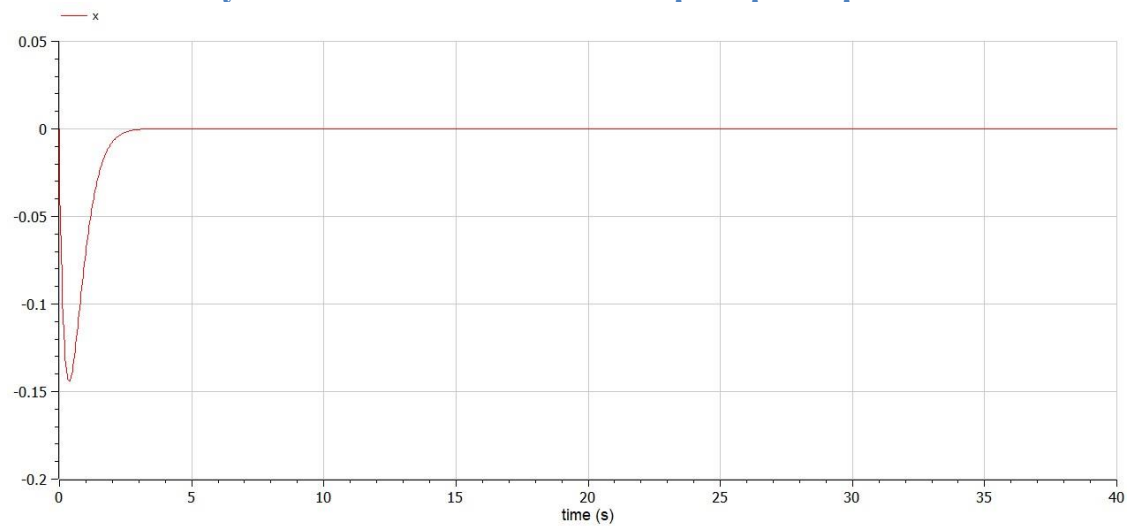
Решение уравнения гармонического осциллятора для первого случая

Результаты выполнения лабораторной работы



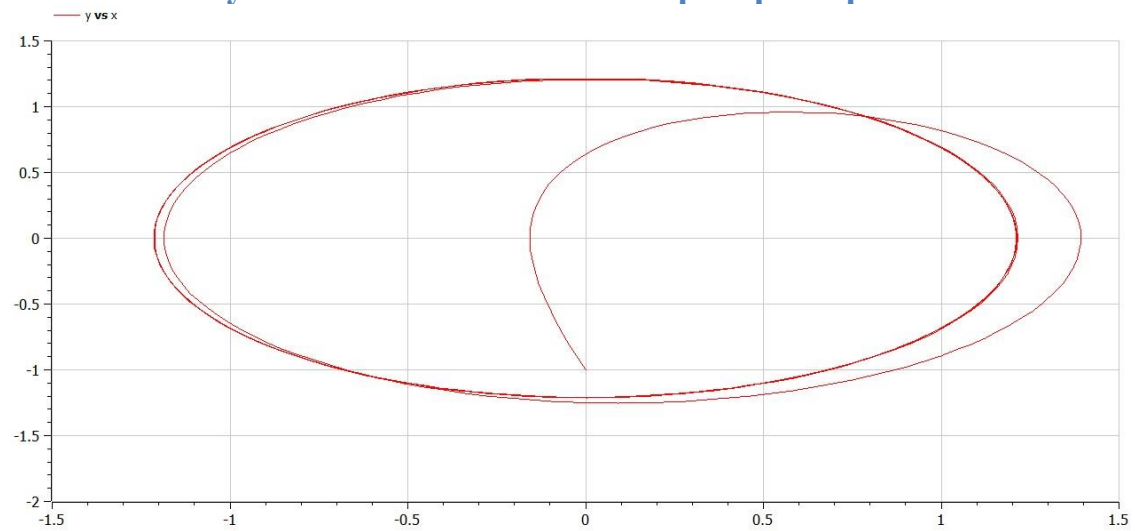
Фазовый портрет гармонического осциллятора для второго случая

Результаты выполнения лабораторной работы



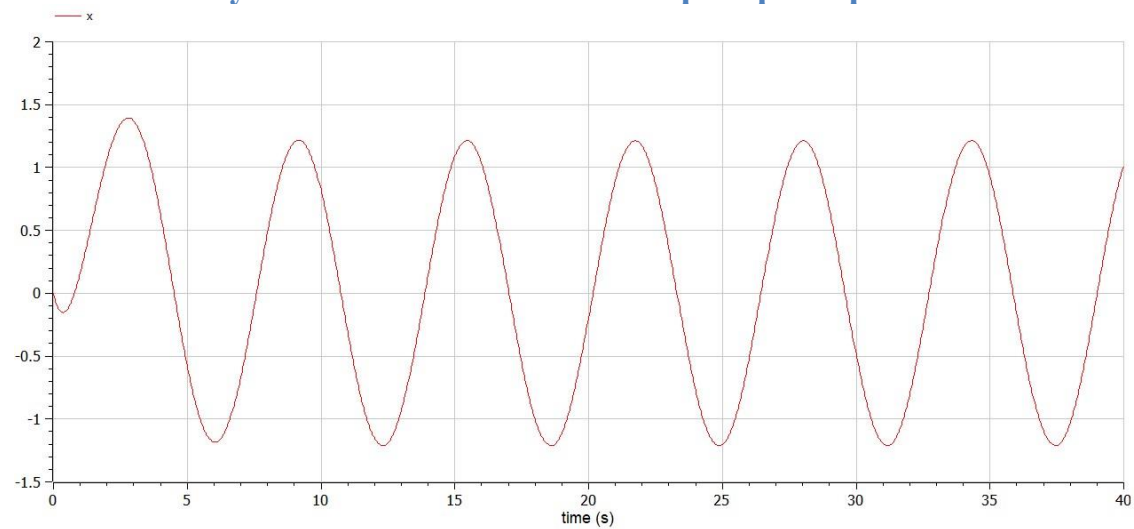
Решение уравнения гармонического осциллятора для второго случая

Результаты выполнения лабораторной работы



Фазовый портрет гармонического осциллятора для третьего случая

Результаты выполнения лабораторной работы



Решение уравнения гармонического осциллятора для третьего случая