

Модель линейного гармонического осциллятора

Каримов Зуфар НПИ-01-18

Математическое Моделирование–2021, 5 марта, 2021, Москва, Россия

RUDN University

Цель лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Рассмотреть модель линейного гармонического осциллятора и решить три случая задачи о модели гармонических колебаний

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $x''+21x=0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $x''+2.2x'+2.3x=0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $x''+2.4x'+2.5x=0.2\sin(2.6t)$

На интервале $t \in [0; 72]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0=1.2, y_0=-1.2$

Задание к лабораторной работе

Постройте графики колебаний гармонического осциллятора:

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $x''+21x=0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $x''+2.2x'+2.3x=0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $x''+2.4x'+2.5x=0.2\sin(2.6t)$

Процесс выполнения лабораторной работы

Выполнение работы

Уравнение колебания гармонического осциллятора будет иметь следующий вид:

$$x'' + g * x' + w * x = f(t)$$

где

w - это коэффициент частоты

g - это коэффициент затухания

функция $f(t)$ - это действие внешней силы

Уравнение второго порядка можно представить в виде системы двух уравнений первого порядка:

$$x' = y$$

Построение модели колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

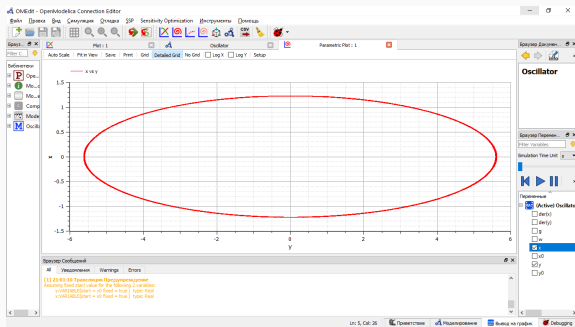
Начальные условия:

$$w = \sqrt{21.0}$$

$$g = 0.0;$$

правая часть уравнение $f(t) = 0$

Результат



Построение модели колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

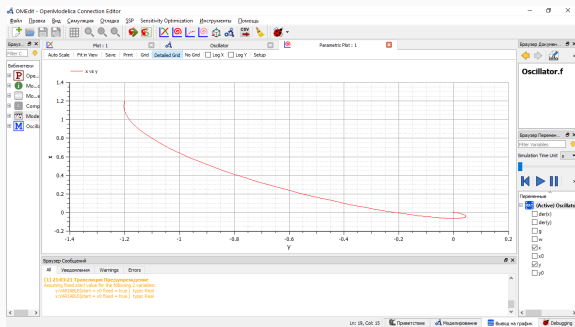
Начальные условия:

$$w = \sqrt{2.3}$$

$$g = 2.2;$$

правая часть уравнение $f(t) = 0$

Результат



Построение модели колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

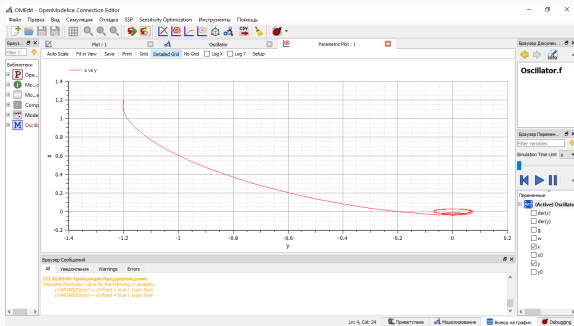
Начальные условия:

$$w = \sqrt{2.5}$$

$$g = 2.4;$$

правая часть уравнение $f(t) = 0.2\sin(2.6t)$

Результат



Выводы

Рассмотрел модель линейного гармонического осциллятора и решил три случая задачи о модели гармонических колебаний.