

Структура научной презентации

Простейший шаблон

Краснова Д.В

01 января 1970

1 Цель работы

Рассмотреть модель гармонических колебаний

1.1 Задача

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $\ddot{x} + 6x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $\ddot{x} + 5\dot{x} + 25x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $\ddot{x} + 3\dot{x} + 4x\cos 3.5t$

На интервале $t \in [0; 45]$, шаг 0.05, $x_0 = 1, y_0 = 0$

1.2 Выполнение работы

1. В системе отсутствуют потери энергии (колебания без затухания) Получаем уравнение

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

Переходим к двум дифференциальным уравнениям первого порядка:

$$\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = -\omega_0^2 x \end{cases}$$

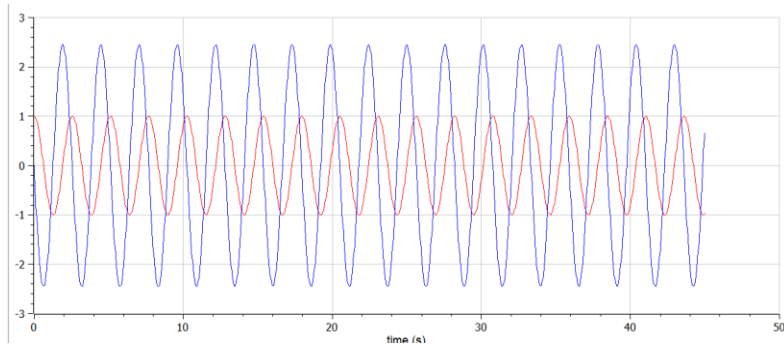
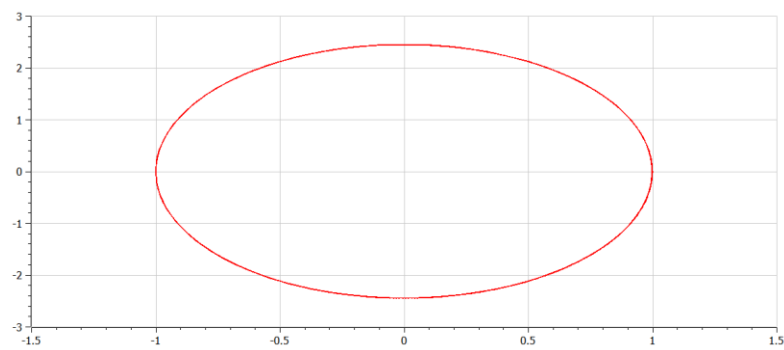


График решения для случая 1



Фазовый портрет для случая 1

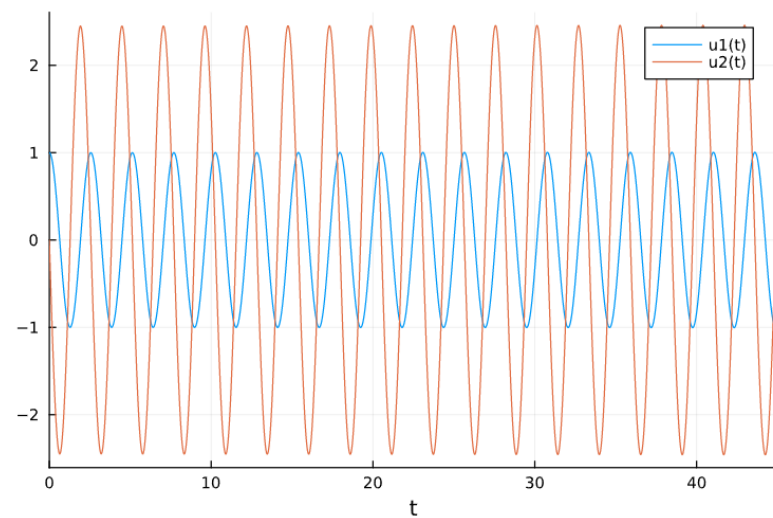


График решения для случая 1 Julia

2. В системе присутствуют потери энергии (колебания с затуханием) Получаем уравнение

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

Переходим к двум дифференциальным уравнениям первого порядка:

$$\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = -2\gamma y - \omega_0^2 x \end{cases}$$

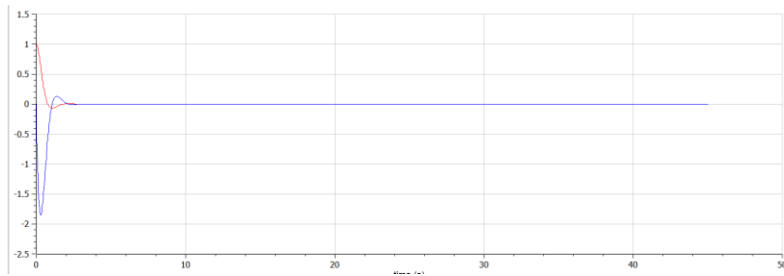
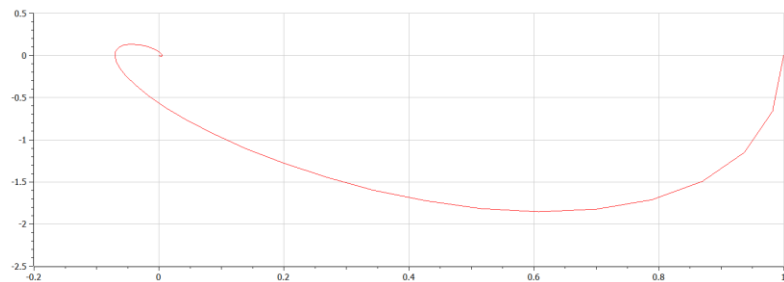


График решения для случая 2



Фазовый портрет для случая 2

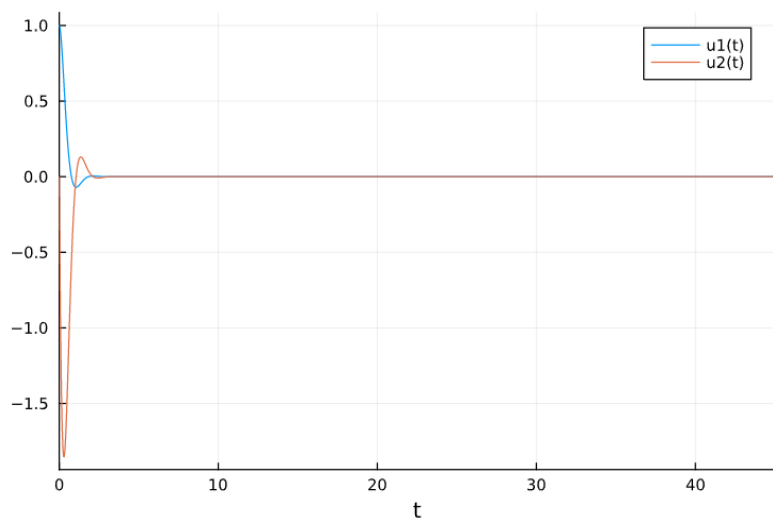


График решения для случая 2 Julia

3. На систему действует внешняя сила. Получаем уравнение

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = F(t)$$

Переходим к двум дифференциальным уравнениям первого порядка:

$$\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = F(t) - 2\gamma y - \omega_0^2 x \end{cases}$$

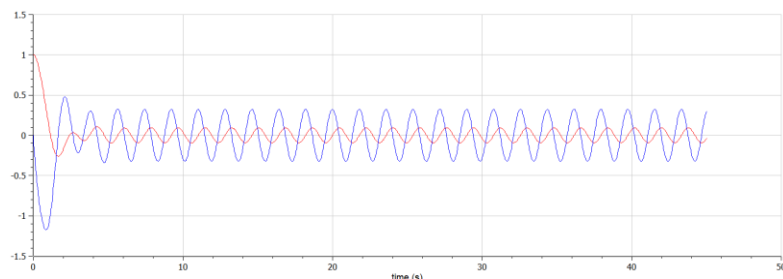
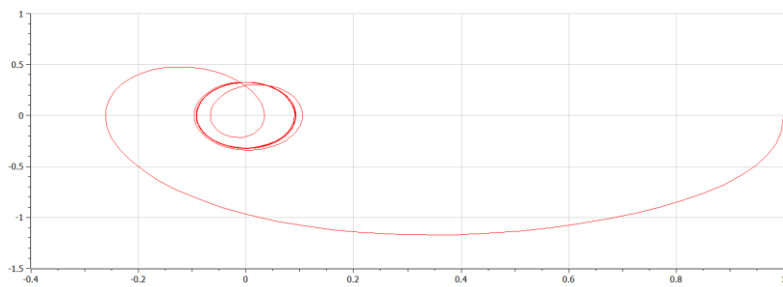


График решения для случая 3



Фазовый портрет для случая 3

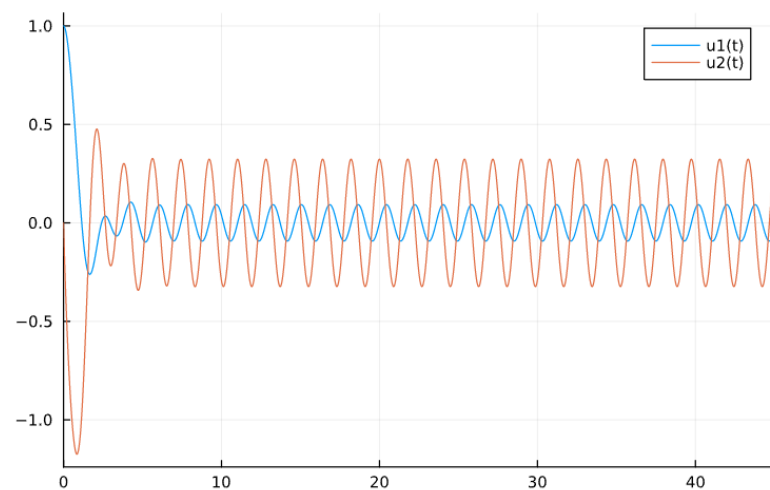


График решения для случая 3 Julia

2 Выводы

Я рассмотрела и построила фазовые портреты гармонических колебаний без затухания, с затуханием и при действии внешней силы.