

# Защита лабораторной работы №4. Моделирование гармонических колебаний

---

Бурдина Ксения Павловна

2022 Mar 02th

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Результат выполнения лабораторной работы №4

---

## Цель выполнения лабораторной работы

---

Необходимо научиться выполнять построение математической модели гармонических колебаний. Нужно рассмотреть задачу о колебаниях гармонического осциллятора с учетом возможных затуханий и действий внешней силы.

## Задачи выполнения лабораторной работы

---

## Задачи выполнения лабораторной работы

1. Провести рассуждения и записать дифференциальные уравнения колебаний гармонического осциллятора;
2. Построить фазовый портрет модели колебаний без затуханий и без действий внешней силы;
3. Построить фазовый портрет модели колебаний с затуханием и без действий внешней силы;
4. Построить фазовый портрет модели колебаний с затуханием и под действием внешней силы.

## Уравнения

---

Начальные условия:

$$x_0 = 0$$

$$y_0 = -1.5$$

Интервал:  $t \in [0; 53]$

Общее уравнение для случая 1:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + 4.4x = 0$$



Общее уравнение для случая 2:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + 2.5 \frac{\partial x}{\partial t} + 4x = 0$$

Общее уравнение для случая 3:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + 2 \frac{\partial x}{\partial t} + 3.3x = 3.3 \cos(2t)$$

## Результат выполнения лабораторной работы

---

## Результат выполнения лабораторной работы

Модель колебаний гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

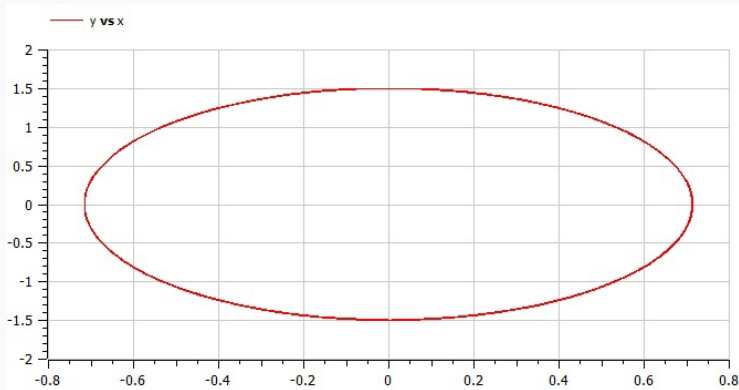


Figure 1: рис 1. Фазовый портрет колебаний в случае 1

## Результат выполнения лабораторной работы

Модель колебаний гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

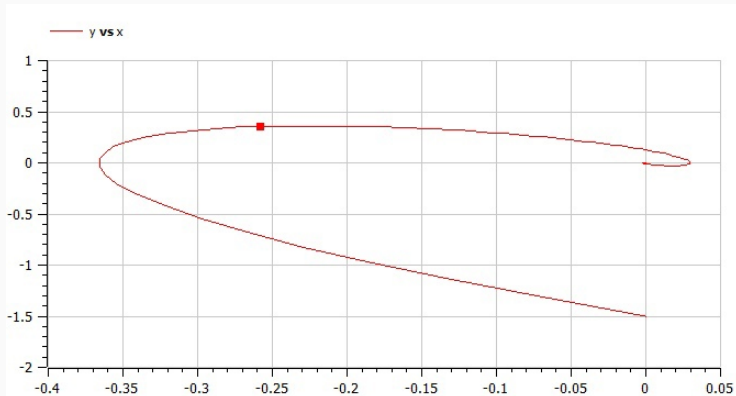


Figure 2: рис 2. Фазовый портрет колебаний в случае 2

Модель колебаний гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

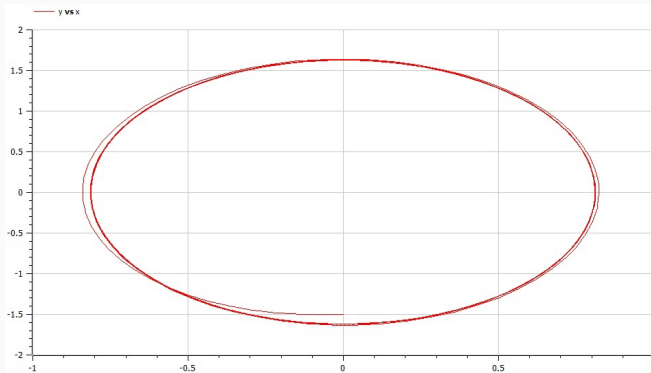


Figure 3: рис 3. Фазовый портрет колебаний в случае 3

## Вывод

---

- Провели рассуждения и выполнили построение математической модели для решения задачи о гармонических колебаниях на примере задачи о колебаниях гармонического осциллятора;
- Получили дифференциальные уравнения, на основе которых решили задачу о колебаниях гармонического осциллятора;
- Построили фазовые портреты колебаний гармонического осциллятора для каждого представленного случая.