

Отчет по лабораторной работе №4

Группа - НФИбд-02-18

Илья Владиславович Ким

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

List of Tables

List of Figures

2.1	Задание	6
3.1	Библиотеки	7
3.2	Переменная t	7
3.3	Функции	8
3.4	Вектор начальных значений и расчет дифф уравнения	8
3.5	Вывод на экран	8
3.6	Фигру №1	9
3.7	Фигру №2	9
3.8	Фигру №2	10

1 Цель работы

Научиться строить фазовый портрет гармонического осциллятора и решать уравнения гармонического осциллятора

2 Задание

Вариант № 51

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $\ddot{x} + 1.7x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $\ddot{x} + 1.7\dot{x} + 1.7x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $\ddot{x} + 2\dot{x} + 1.7x = 0.7 \cos(2.7t)$

На интервале $t \in [0; 59]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 1.7, y_0 = -0.2$

Figure 2.1: Задание

3 Выполнение лабораторной работы

1. Создал отдельную папку для выполнения лабораторной работы.
2. Вводим нужные библиотеки. (рис. 3.1)

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import math
from scipy.integrate import odeint
```

Figure 3.1: Библиотеки

3. Создаем переменную t (рис. 3.2)

```
t = np.arange(t0, tmax, dt)
t = np.append(t, tmax)
```

Figure 3.2: Переменная t

4. Создаем функции для расчета значения после равно и второй производной (рис. 3.3)

```
def p(t):
    return 0

def syst(x,t):
    return(x[1], -w*w*x[0] - g*x[1] + p(t))
```

Figure 3.3: Функции

5. Задаем вектор начальных значений и пишем функцию для вычисления дифференциального уравнения(рис. 3.4)

```
v0 = (1.7, -0.2)

yf = odeint(syst,v0,t)

x = []
y = []
```

Figure 3.4: Вектор начальных значений и расчет дифф уравнения

6. Команды вывода на экран. (рис. 3.5)

```
for i in range(len(yf)):
    x.append(yf[i][0])
    y.append(yf[i][1])

plt.figure(figsize = (5,5))
plt.plot(x,y,'r')
plt.title("Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы")
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.show()
```

Figure 3.5: Вывод на экран

7. Полученная фигура №1(рис. 3.6)

Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

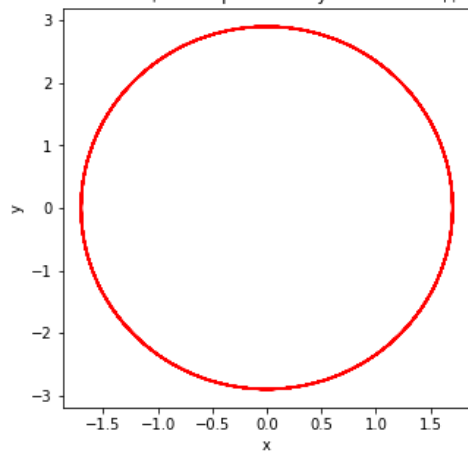


Figure 3.6: Фигру №1

8. Полученная фигура №2(рис. 3.7)

Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

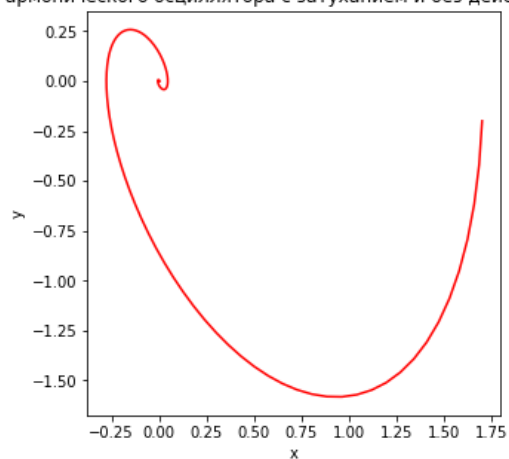


Figure 3.7: Фигру №2

9. Полученная фигура №3(рис. 3.8)

Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

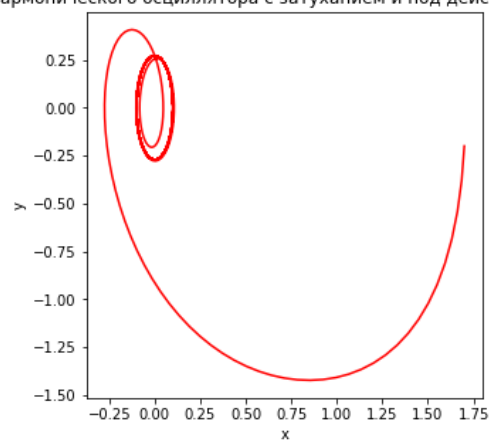


Figure 3.8: Фигру №2

4 Выводы

Научились строить фазовый портрет гармонического осциллятора и решать уравнения гармонического осциллятора