

Презентация лабораторной работы 4

Оразклычев Давут¹

2020-2021 г., Москва

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Знакомство с задачей об осциляторах

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора: (рис. 1)

Вариант № 41

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $\ddot{x} + 3.5x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $\ddot{x} + 7\dot{x} + 3x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $\ddot{x} + 5\dot{x} + 2x = 2\sin(6t)$

На интервале $t \in [0; 37]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 1, y_0 = 1.2$

Figure 1: Задание

```
import numpy as nmp
import math
import matplotlib.pyplot as plt

from scipy.integrate import odeint

a_1 = 3.5
b_1 = 0.00

Time_null = 0
Time_Max = 37
Step = 0.05
```

```
t = nmp.arange(Time_null, Time_Max, Step)
t = nmp.append(t, Time_Max)
```

```
def p(t):
    return 0
```

```
def syst(x,t):
    return x[1], -a_1 * a_1 * x[0] - b_1 * x[1] - p(t)
```

Определение значений размера армии

```
v0 = (1, 1.2)
```

```
yf = odeint(syst, v0, t)
```

```
x = []
```

```
y = []
```

```
for i in range(len(yf)):
```

```
    x.append(yf[i][0])
```

```
    y.append(yf[i][1])
```

Показать результаты на дисплее

```
plt.figure(figsize = (10,10))  
plt.plot(x,y,'r', label = 'x')  
plt.show()
```

Первый график

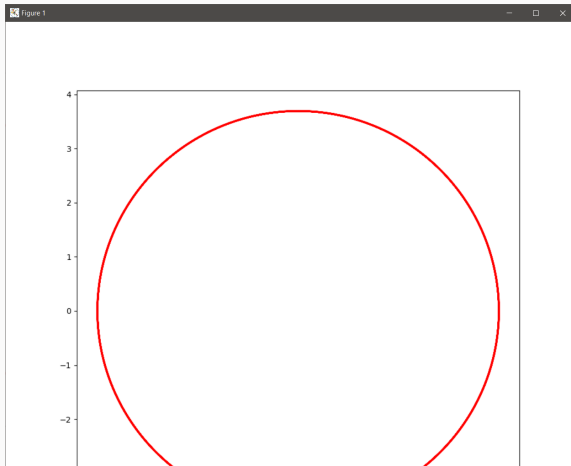


Figure 2: Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

Второй график

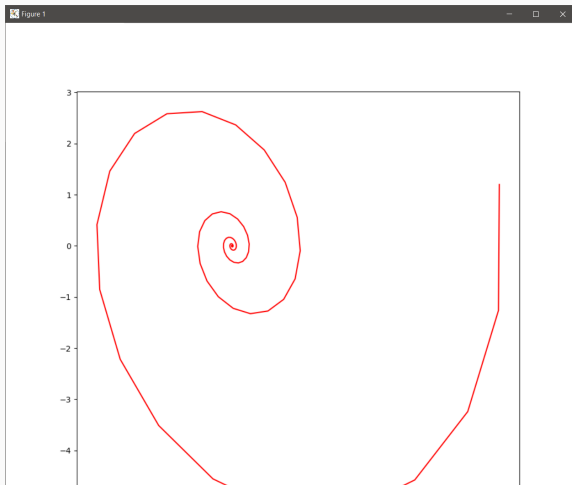


Figure 3: Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

Третий график

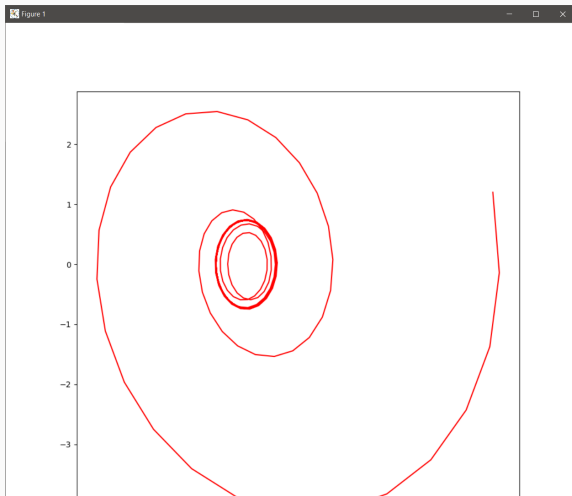


Figure 4: Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы