

# Отчёт по лабораторной работе №4

---

Kseniia Mikhailovna Fogileva<sup>1</sup>

22 February, 2021 Moscow, Russia

<sup>1</sup>RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Модель гармонических колебаний

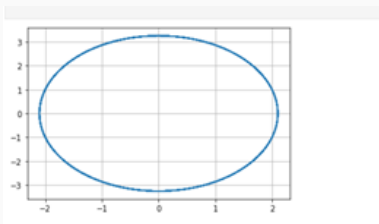
---

## 1. Колебания без затуханий и без действий внешней силы

Уравнение свободных колебаний гармонического осциллятора имеет следующий вид:

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

Изучили начальные условия. Это уравнение консервативного осциллятора, энергия колебания которого сохраняется во времени. Т. е. потери в системе отсутствуют, это означает, что  $\gamma = 0$ . Собственная частота колебаний  $\omega = 2, 4$ .  $x_0 = 2, y_0 = -1$ . Правая часть уравнения  $f(t) = 0$ . Ищем решение на интервале  $t \in [0; 60]$  (шаг 0,05), значит,  $t_0 = 0$  – начальный момент времени,  $t_{max} = 60$  – предельный момент времени,  $dt = 0, 05$  – шаг изменения времени.



## 2. Колебания с затуханием и без действий внешней силы

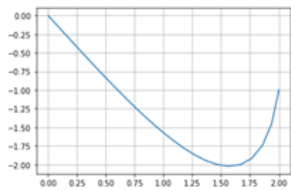
---

## 2. Колебания с затуханием и без действий внешней силы

Изучили начальные условия. Потери энергии в системе  $\gamma = 7$ .

Собственная частота колебаний  $\omega = 9$ .  $x_0$  и  $y_0$  те же, что и в п. 1.1.

Правая часть уравнения такая же, как и в п. 1.1.



### 3. Колебания с затуханием и под действием внешней силы

---

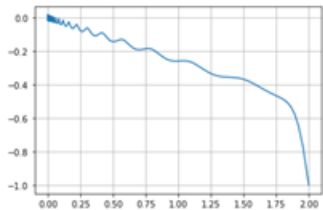


### 3. Колебания с затуханием и под действием внешней силы

Изучили начальные условия. Потери энергии в системе  $\gamma = 12$ .

Собственная частота колебаний  $\omega = 3$ .  $x_0$  и  $y_0$  те же, что и в п. 1.1.

Правая часть уравнения  $f(t) = 0,2 \sin(5t)$ .



## Выводы

---

Была построена модель гармонических колебаний с помощью Python.