

Колебания цепочек(8). Третий этап

Гебриал Ибрам Есам Зекри НПИ-01-18

Каримов Зуфар Исматович НПИ-01-18

Волков Тимофей Евгеньевич НПИ-01-18

Гаджиев Нурсултан Тофик оглы НПИ-01-18

Введение

На первом и на втором этапе мы рассмотрели теоретическое описание и алгоритм работы математического маятника. И сегодня я продолжу нашу работу и расскажу про описание программной реализации проекта.

Математический маятник

Понимание принципов построения модели нелинейных и линейных колебаний математического маятника.

Выполнение работы

```
[1]: # импорт библиотек и отдельных функций
import numpy as np
from numpy import sin, cos
from scipy.integrate import odeint
from matplotlib import pyplot as plt

# определение/установка функции "equations"
def equations(y0, t):
    theta, x = y0
    f = [x, -(g/l) * sin(theta)]
    return f
```

Figure 1: Импорт библиотек и установка функции

```
[2]: # определение функции результирования графика
def plot_results(time, theta1, theta2):

    plt.plot(time, theta1[:, 0])
    plt.plot(time, theta2)

    s = '(Начальный угол = ' + str(initial_angle) + ' градусов)'
    plt.title('Движение маятника: ' + s)
    plt.xlabel('время (с)')
    plt.ylabel('Угол (Радиус)')
    plt.grid(True)
    plt.legend(['нелинейный', 'линейный'], loc='нижний правый')
    plt.show()
```

Figure 2: Определение функции результирования графика


```
[3]: # определение параметров
g = 9.81
l = 1.0

time = np.arange(0, 20.0, 0.025)

# оглашение изначальных условий
initial_angle = 130.0
theta0 = np.radians(initial_angle)
x0 = np.radians(0.0)
```

Figure 3: Определение параметров и оглашение изначальных условий

```
[4]: # нахождение решения для нелинейной задачи
      theta1 = odeint(equations, [theta0, x0], time)

      # нахождение решения для линейной задачи
      w = np.sqrt(g/l)
      theta2 = [theta0 * cos(w*t) for t in time]

      # вывод графика
      plot_results(time, theta1, theta2)
```

Figure 4: нахождение решения для нелинейной и линейной задачи и функция вывода графика

Результат

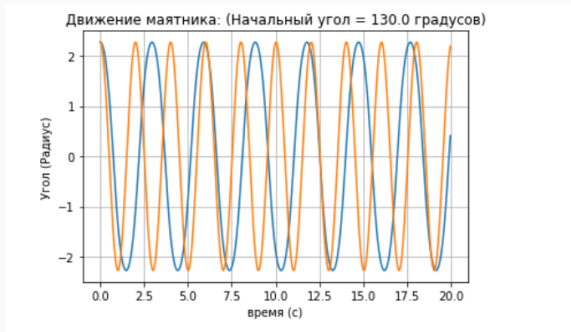


Figure 5: Движение Математического маятника

Заключение
