

---

Группа \_\_\_\_\_ М32101 \_\_\_\_\_ К работе допущен \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_ Петров С.Б., \_\_\_\_\_ Левин А.Е., \_\_\_\_\_ Тарасенко А.В. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Работа выполнена \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_ Хаснутдинова Н. \_\_\_\_\_ Отчет принят \_\_\_\_\_

## Рабочий протокол и отчет по моделированию

---

### Моделирование колебаний маятника Фуко.

---

#### 1. Цель работы.

Найти траекторию движения конца колеблющегося маятника Фуко на платформе.

#### 2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

- 1) Составление теории.
- 2) Нахождение дифференциальных уравнений колебаний.
- 3) Предоставление метода для нахождения данных уравнений.
- 4) Представление данных уравнений в виде графиков.

#### 3. Объект исследования.

Маятник Фуко.

#### 4. Метод исследования.

Теоретическое исследование (построение формульной модели и рисунка).

Составление графиков по уравнениям за счёт программных средств визуализации.

#### 5. Теоретические выкладки:

На маятник действуют силы Кориолиса, центробежная сила и сила тяжести.

### Программа на языке Python:

```
import matplotlib.pyplot as plt

import numpy as np

# определяем константы
g = 9.8
L = 100
R = 0.1 # угловая скорость земли
lamda = 3 # широта
k_1 = 1
k_2 = 1

# время
t = np.arange(0, 200, 0.9)

# определяем функции
a_ = 1j * (np.sqrt(g / L) * t)
a = np.exp(a_)

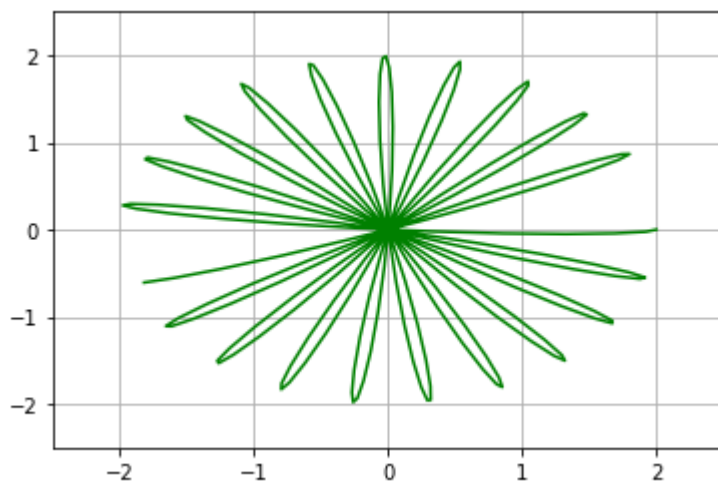
b_ = 1j * ((-1) * np.sqrt(g / L) * t)
b = np.exp(b_)

c_ = 1j * (R * np.sin(lamda) * (-1) * t)

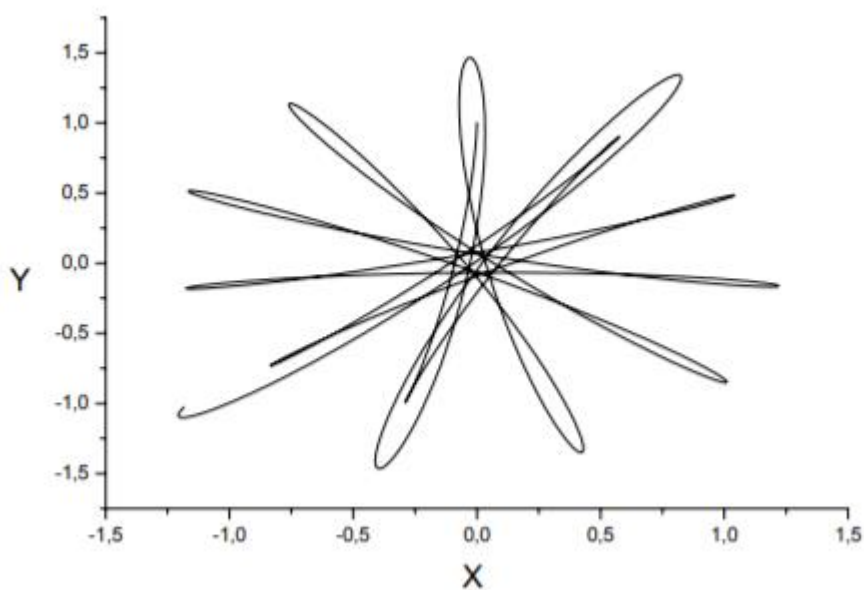
c = np.exp(c_)
u = (k_1 * a + k_2 * b) * c
# разделение реальной и комплексной части
x = u.real
y = u.imag
plt.xlim(-2.5, 2.5)
plt.ylim(-2.5, 2.5)

# строим график
plt.plot(x, y, 'g')
plt.grid()
```

График траектории движения через программу:



**График траектории движения теоретический:**



## **6. Выводы и анализ результатов работы.**

По результатам моделирования выведены дифференциальные уравнения колебаний маятника Фуко. Представлен метод решения дифференциального уравнения. Показаны графики теоретических колебаний, которые подтверждены графиками экспериментальных колебаний (совпадение вида графика, поведение графика), что означает правильность нахождения дифференциальных уравнений колебания маятника Фуко.