

Отчет по лабораторной работе 2

Vasilisa Mikhajlovna Kryuchkova¹

13 February, 2021 Moscow, Russian Federation

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Прагматика выполнения лабораторной работы

Математика – царица наук!

Каждый, занимающийся математическим моделированием, должен уметь:

- Использовать математический аппарат для решения задач
- Моделировать задачи

Цель выполнения лабораторной работы

Решить задачу о погоне, построить графики с помощью Python.

Задачи выполнения лабораторной работы

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 17,4 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,8 раза больше скорости браконьерской лодки.

1. Вывести дифференциальное уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями.
2. Построить траектории движения катера и лодки для двух случаев.
3. Определить точку пересечения катера и лодки.

Результаты выполнения лабораторной работы

Дифференциальное уравнение. Начальные условия

В ходе рассуждений я вывела дифференциальное уравнение, описывающее движение катера:

$$\frac{\partial r}{\partial \theta} = \frac{5r}{\sqrt{551}}$$

А начальные условия получились следующие:

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = \frac{5}{29}k \end{cases}$$

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_2 = \frac{5}{19}k \end{cases}$$

Сначала я написала программу на Python, строящую графики траекторий:

#функция, описывающая движение катера береговой охраны

```
def dr(r, tetha):
```

```
    dr = 5*r/math.sqrt(551)
```

```
    return dr
```

#функция, описывающая движение лодки браконьеров

```
def xt(t):
```

```
    xt = math.tan(fi)*t
```

```
    return xt
```

#построение траектории движения катера в полярных координатах

```
plt.polar(te, r1, 'g')
```

#построение траектории движения лодки в полярных координатах

```
plt.polar(tete, rr, 'b')
```

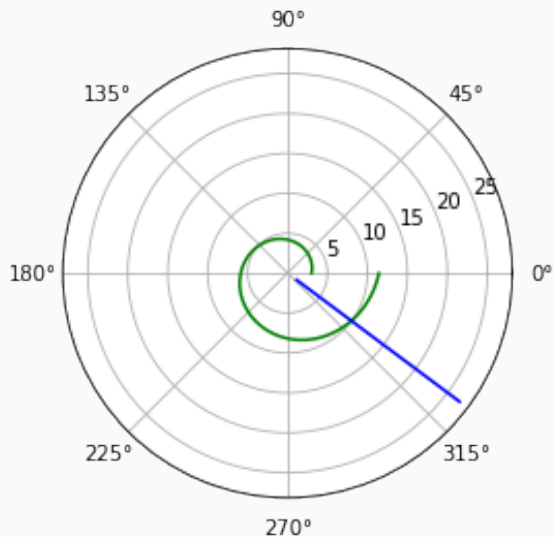
#построение траектории движения катера в полярных координатах

```
plt.polar(te, r2, 'g')
```

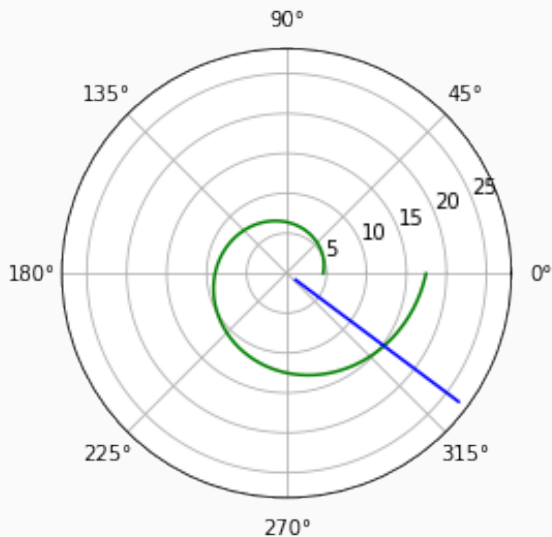
#построение траектории движения лодки в полярных координатах

```
plt.polar(tete, rr, 'b')
```

Траектории движения катера и лодки. 1 случай



Траектории движения катера и лодки. 2 случай



Точка пересечения

Для нахождения точки пересечения графиков я добавила в конец программы следующее:

#для 1 случая

```
idx = np.argwhere(np.diff(np.sign(rr - r1))).flatten()
print (tete[-1])
print (rr[idx[-1]])
```

#для 2 случая

```
idd = np.argwhere(np.diff(np.sign(rr - r2))).flatten()
print (tete[-1])
print (rr[idd[-1]])
```

Получила значения:

$\theta = -0.6420926159343304, r = 11.313708498984761$ - 1 случай,
 $\theta = -0.6420926159343304, r = 16.970562748477143$ - 2 случай

Решила задачу о погоне, построила графики с помощью Python.

Спасибо за внимание!