

# Отчет по лабораторной работе 2

---

Savchenkov D.A.<sup>1</sup>

26 February, 2021 Moscow, Russian Federation

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

# Прагматика выполнения лабораторной работы

---

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 19 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 5,1 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 вывел дифференциальное уравнение, описывающее движение катера:

$$\frac{\partial r}{\partial \theta} = \sqrt{25,01}v$$

А начальные условия получились следующие:

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = \frac{10}{61}k \end{cases}$$

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_2 = \frac{10}{41}k \end{cases}$$

Сначала я написал программу на Python, строящую графики траекторий:

#функция, описывающая движение катера береговой охраны

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

```
    dr = r/math.sqrt(25.01)
```

```
    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')
```

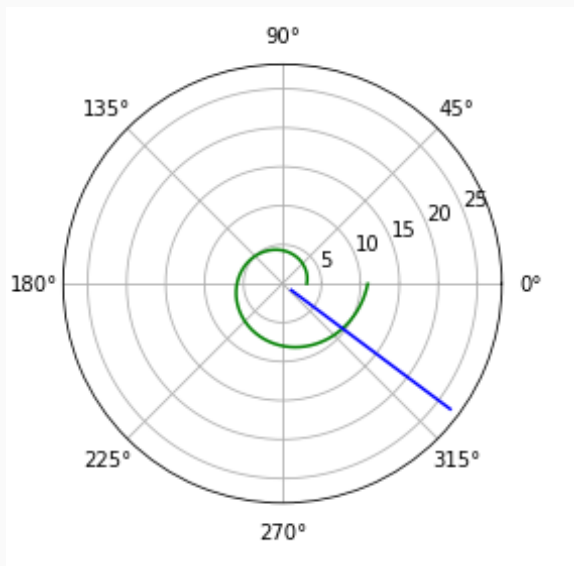
#построение траектории движения катера в полярных координатах

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

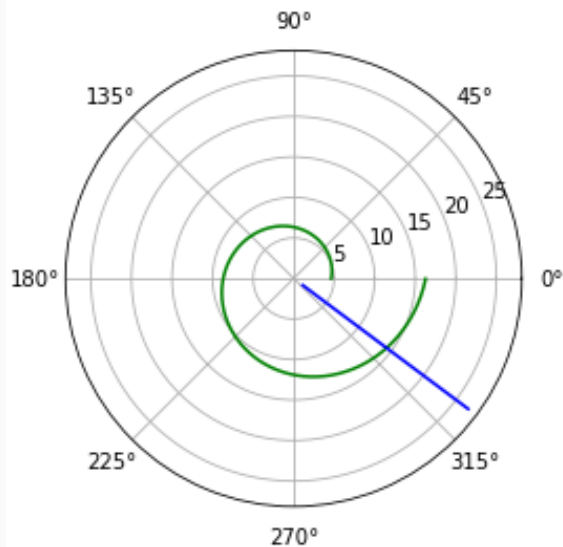
#построение траектории движения лодки в полярных координатах

```
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 добавил 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]])
```

Получил значения:

$\theta = -0.6420926159343304, r = 9.899494936611667$  - 1 случай,

$\theta = -0.6420926159343304, r = 15.556349186104047$  - 2 случай

Решил задачу о погоне, построил графики с помощью Python.



Спасибо за внимание!