

Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Силкина Мария Александровна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

Список таблиц

Список иллюстраций

1 Цель работы

Построение математической модели для выбора правильной стратегии при решении задачи о погоне.

2 Задание

1. Вывести и записать уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени).
2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.
3. Найти точку пересечения траектории катера и лодки.

3 Выполнение лабораторной работы

Лабораторная работа выполнялась мной на языке Python. 1. Заданные параметры: лодка обнаруживается на расстоянии $s = 16.9$ км от катера, и скорость катера в 4.7 раза больше чем скорость лодки. Для того, чтобы описать уравнение движения катера необходимо выразить

$$x_1 = \frac{s}{n + 1},$$

где (x_1 - начальное расстояние между лодкой и катером для 1го случая)

$$x_2 = \frac{s}{n - 1},$$

где (x_2 - начальное расстояние между лодкой и катером для 2го случая) Далее нужно выразить дифференциальное уравнение в общем виде

$$x_1 = \frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

Ниже представлен скриншоты кода программы (рис 1. @fig:001) , (рис 2. @fig:001)

```

import math
import numpy as np
from scipy.integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt

# Заданные параметры
n = 4.7
s = 16.9
fi = 3 * math.pi / 4

# Функция, описывающая движение катера береговой охраны
def f(r, tetha):
    dr = r / math.sqrt(n * n - 1)
    return dr

# Начальные условия для 1-го случая
r0 = s / (n + 1)
tetha = np.arange(0, 2 * math.pi, 0.01)

r = odeint(f, r0, tetha)

# Функция, описывающая движение лодки браконьеров
def f2(t):
    xt = math.tan(fi) * t
    return xt

t = np.arange(0, 10, 1)
r1 = np.sqrt(t * t + f2(t) * f2(t))
tetha1 = np.arctan(f2(t) / t)

# Вывод графиков
plt.polar(tetha, r, 'b')
plt.polar(tetha1, r1, 'c')

# Нахождение точки пересечения катера и лодки
tmp = 0
for i in range(len(tetha)):
    if round(tetha[i], 2) == round(fi + math.pi, 2):
        tmp = i

print("Вывод координат:")
print("Точка пересечения в полярных координатах: tetha = ", tetha[tmp], ", r = ", r[tmp][0])
print("Точка пересечения в декартовых координатах: x = ", r[tmp][0] * math.cos(fi), ", y = ", r[tmp][0] * math.sin(fi))

```

```

import math
import numpy as np
from scipy.integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt

# Заданные параметры
n = 4.7
s = 16.9
fi = 3 * math.pi / 4

# Функция, описывающая движение катера береговой охраны
def f(r, tetha):
    dr = r / math.sqrt(n * n - 1)
    return dr

# Начальные условия для 2-го случая
r0 = s / (n - 1)
tetha = np.arange(-1 * math.pi, math.pi, 0.01)

r = odeint(f, r0, tetha)

# Функция, описывающая движение лодки браконьеров
def f2(t):
    xt = math.tan(fi) * t
    return xt

t = np.arange(0, 10, 1)
r1 = np.sqrt(t * t + f2(t) * f2(t))
tetha1 = np.arctan(f2(t) / t)

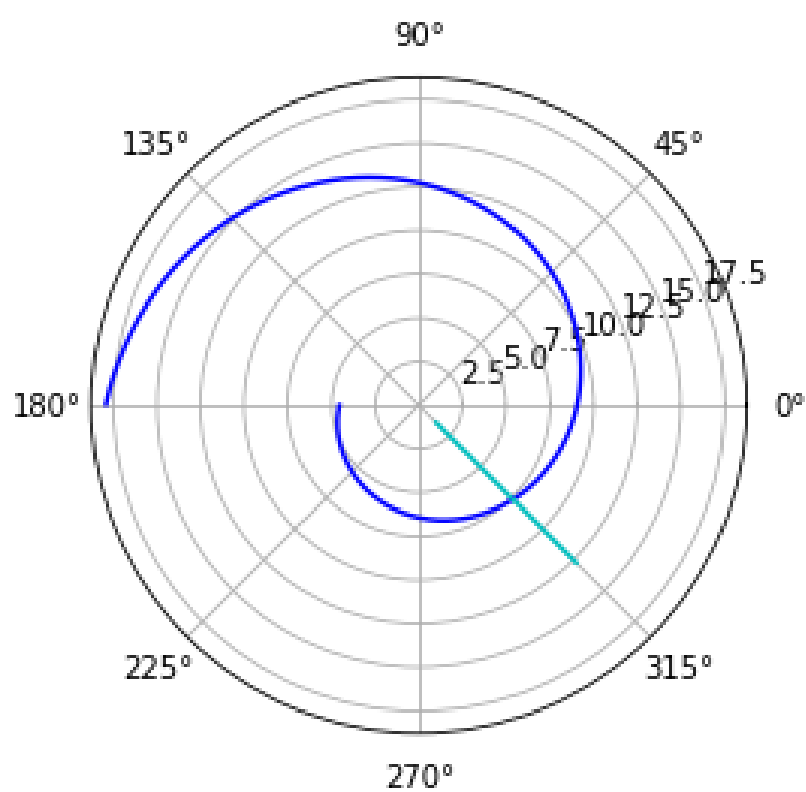
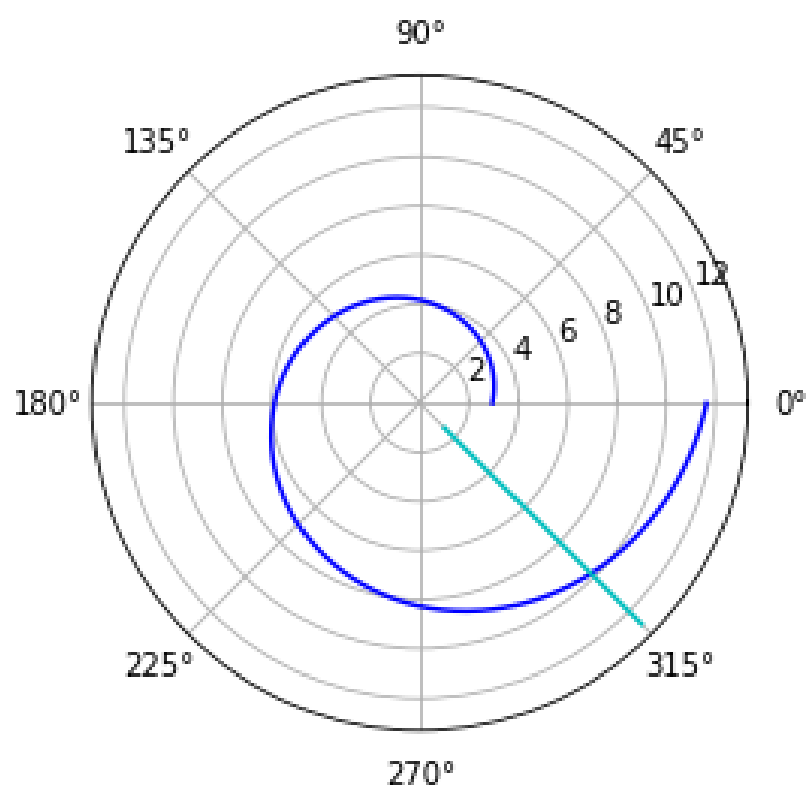
# Вывод графиков
plt.polar(tetha, r, 'b')
plt.polar(tetha1, r1, 'c')

# Нахождение точки пересечения катера и лодки
tmp = 0
for i in range(len(tetha)):
    if round(tetha[i], 2) == round(fi - math.pi, 2):
        tmp = i

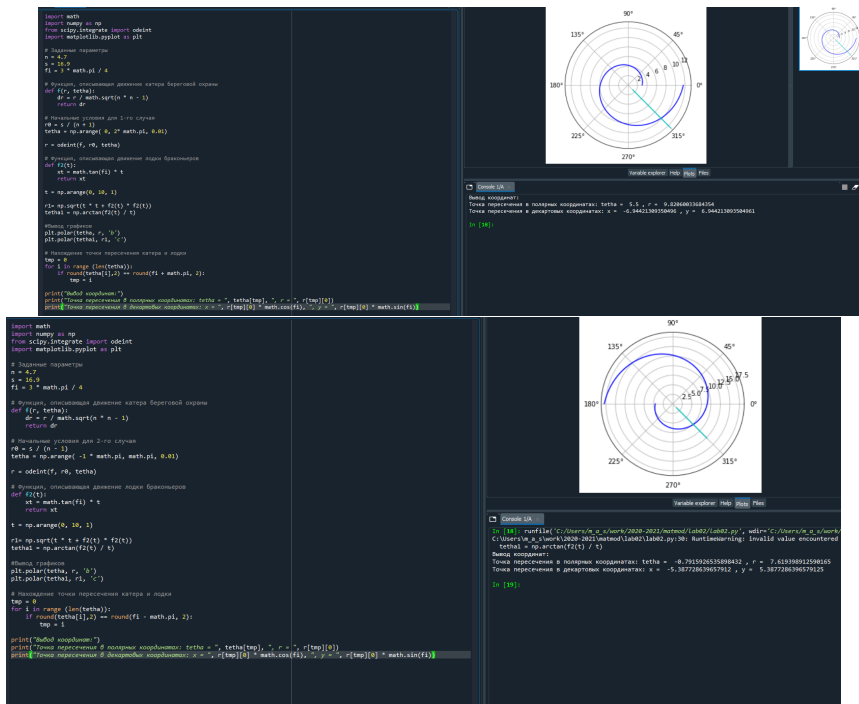
print("Вывод координат:")
print("Точка пересечения в полярных координатах: tetha = ", tetha[tmp], ", r = ", r[tmp][0])
print("Точка пересечения в декартовых координатах: x = ", r[tmp][0] * math.cos(fi), ", y = ", r[tmp][0] * math.sin(fi))

```

2. При помощи данной программы я вывела два графика в полярных координатах, на которых показаны траектория движения катера и лодки для двух случаев (рис 3. @fig:001) , (рис 4. @fig:001)



4. После я нашла точку пересечения траекторий катера и лодки для двух случаев. Вывела координаты точек пересечения траекторий в полярных координатах и декартовых. (рис 5. @fig:001) , (рис 6. @fig:001)



4 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я научилась строить модель для выбора правильной стратегии при решении задачи о погоне.