

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

**ОТЧЕТ по лабораторной работе 2**

**ТЕМА «Задача о погоне»**

**по дисциплине «Математическое моделирование»**

**Выполнил:**

Студент группы НПИбд-02-21

Студенческий билет № 1032205641

Сатлихана Петрити

## Содержание

|  |   |
|--|---|
| Цель работы .....                          | 4 |
| Последовательность выполнения работы ..... | 4 |
| Код: .....                                 | 5 |
| Вывод .....                                | 7 |

## Список иллюстраций

|  |   |
|--|---|
| Рисунок 1 : Скорость лодки по тангенциальной и радиальной составляющим ..... | 4 |
| Рисунок 2: 1-ый случай .....   | 6 |
| Рисунок 3: 2-ой случай.....  | 7 |

## Цель работы

Цель задачи о погоне - разработать математическую модель стратегии береговой охраны при преследовании браконьерских лодок в тумане. Задача заключается в оптимизации действий патрульного катера, учитывая начальные расстояния, скорости и неизвестное направление лодки браконьера после исчезновения в тумане. Эта задача демонстрирует применение математического моделирования и решения задач в реальных сценариях преследования.

## Последовательность выполнения работы

### Вариант 62

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 18,1 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,5 раза больше скорости браконьерской лодки.

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

#### 1. Принимает за

$t_0 = 0$ ,  $x_-(l_0) = 0$  место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения

$x_-(k_0) = 18.1$  км место нахождения катера береговой охраны

относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.

#### 2. Введем полярные координаты.

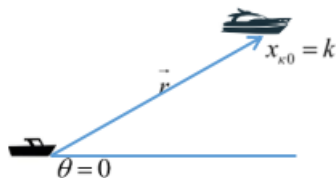


Рисунок 1 : Скорость лодки по тангенциальной и радиальной составляющим

3. найти расстояние  $x$

$$\frac{x}{v} = \frac{k - x}{4.5 * v}$$

$$\frac{x}{v} = \frac{x + k}{4.5 * v}$$

$$x_1 = 3.29 \text{ км}$$

$$x_2 = 5.17 \text{ км}$$

4. Тангенциальная скорость – это линейная скорость вращения катера относительно полюса.

$$v_t = \sqrt{4.5v^2 - v^2} = \sqrt{20.25v^2 - v^2} = \sqrt{20.25v}$$

Тогда получаем  $r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{20.25v}$

5. Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{20.25v} \end{array} \right\} \text{ с начальными условиями } \left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = 3.29 \end{array} \right\} \text{ или } \left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_2 = 5.17 \end{array} \right\}$$

Код:

s=4.5;// начальное расстояние от лодки до катера

k=18.1;

fi=3\*%pi/4;

//функция, описывающая движение катера береговой охраны

function dr=f(tetha, r)

dr=r/sqrt(3);

endfunction;

//начальные условия в случае 1

r0=k/(s+1);

tetha0=0;

tetha=0:0.01:2\*%pi;

r=ode(r0,tetha0,tetha,f);

```
//функция, описывающая движение лодки браконьеров
```

```
function xt=f2(t)
```

```
xt=tan(3+pi/4)*t;
```

```
endfunction
```

```
t=0:1:800;
```

```
plot2d(t,f2(t),style = color(255, 0, 0));
```

```
polarplot(tetha,r,style = color(0, 255, 0));
```

```
//начальные условия в случае 2
```

```
r0=k/ (s-1);
```

```
tetha0=-pi;
```

```
figure();
```

```
r=ode(r0,tetha0,tetha,f);
```

```
plot2d(t,f2(t),style = color('red'));
```

```
polarplot(tetha,r,style = color('green'));
```

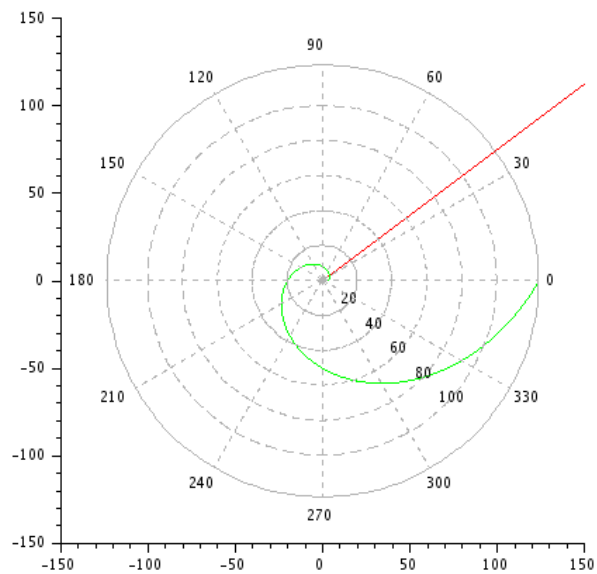


Рисунок 2: 1-ый случай

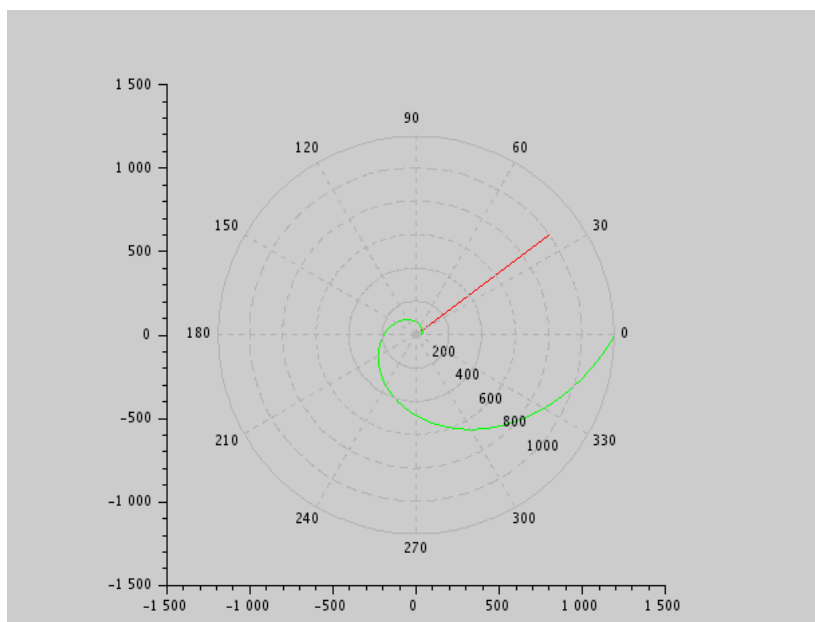


Рисунок 3: 2-ой случай

## Вывод

Я научилась разрабатывать математическую модель стратегии береговой охраны при преследовании браконьерских лодок в тумане. Задача состоит в оптимизации действий патрульного катера с учетом начальных расстояний, скоростей и неизвестного направления лодки браконьера после исчезновения в тумане.