

**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

## **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

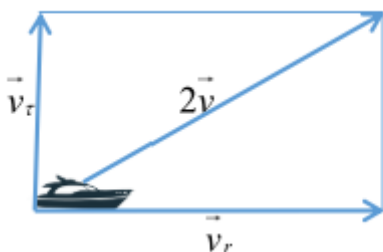
На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 18,1 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера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

$t_0 = 0$ ,  $x(0) = 0$  место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения  
 $x(0) = 18.1$  км место нахождения катера береговой охраны  
 относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.

### 2. Введем полярные координаты.



1.0. скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

### 3. найти расстояние $x$

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

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

$$x_1 = 3.29 \text{ км}$$

$$x_2 = 5.17 \text{ км}$$

4. Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

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

Тогда получаем  $r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{20.25v^2}$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right.$$

$$\frac{dr}{dt} = v$$

$$r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{20.25v^2}$$

$$\end{array} \right\} \text{ с начальными условиями } \left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right.$$

$$\theta(0) = 0$$

$$r(0) = x_1 = 3.29$$

$$\end{array} \right\} \text{ или } \left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right.$$

$$\theta_0 = 0 \setminus$$

$$r_0 = x_2 = 5.17$$

**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);

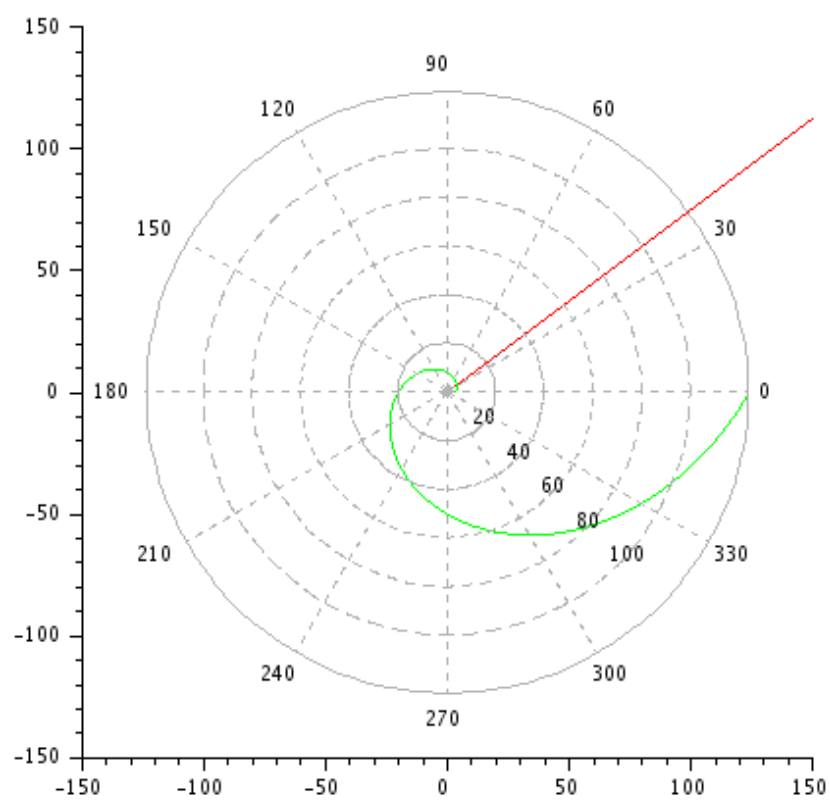
tetha0=-%pi;

figure();

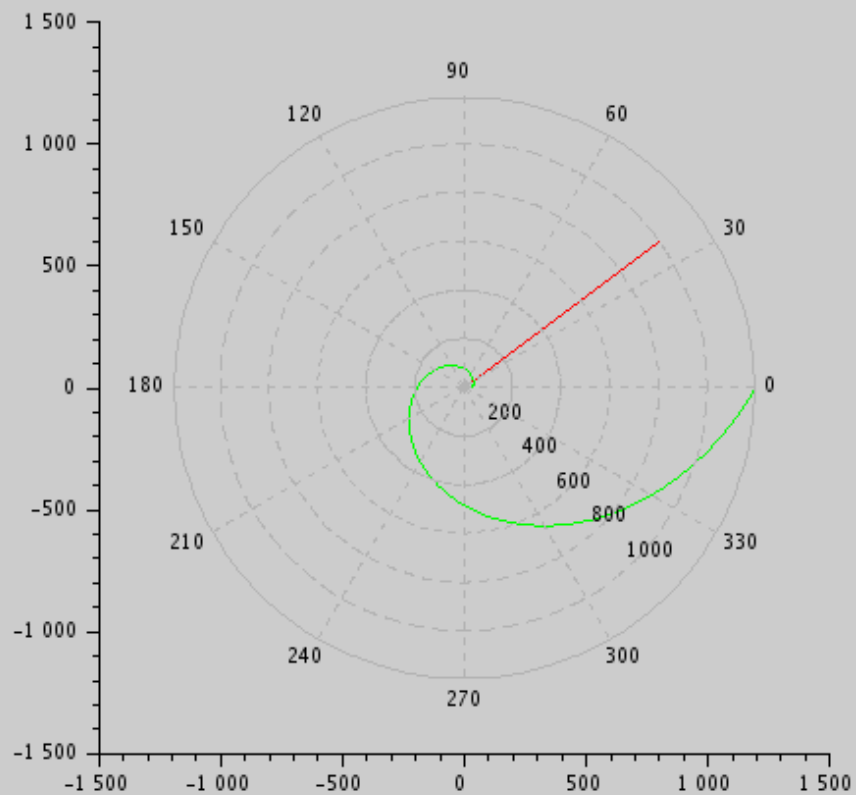
r=ode(r0,tetha0,tetha,f);

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

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



1.1. 1-ый случай



1.2. 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.