Презентация лабораторной работы 02

ТЕМА «Задача о погоне »

Выполнил/ла:

Студент/ка группы: НПИбд-02-21

Студенческий билет No: 1032205421

Студент/ка: Стелина Петрити

Цель работы

Цель задачи о преследовании заключается в разработке математической модели для оптимизации действий береговой охраны при преследовании браконьерских лодок в условиях тумана. Решение этой задачи позволяет эффективно управлять патрульным катером и повысить эффективность операций по задержанию браконьеров.

Последовательность выполнения работы

Вариант 52
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 4,9 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

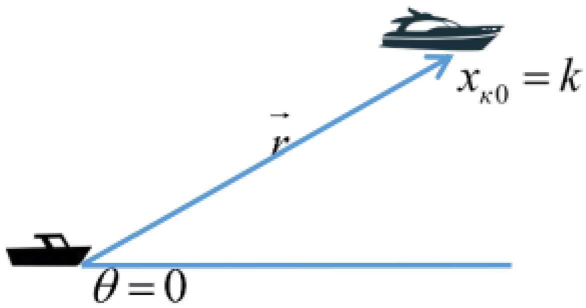
Принимает за

$$t_0 = 0, x_{л0} = 0$$

место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения,

$$x_{к0} = 17.4 км$$

- место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.



Положение катера и лодки в начальный момент времени

$$k = 17,4км$$

$$скорость 4,9$$

1. *Тогда неизвестное расстояние x можно найти из следующего уравнения:*

в втором случае

$$\frac{x}{v} = \frac{k-x}{2v}$$

во первом случае

$$\frac{x}{v} = \frac{k+x}{2v}$$

из формул, которые мы возьмем

$$4.9x = 17.4 - x$$

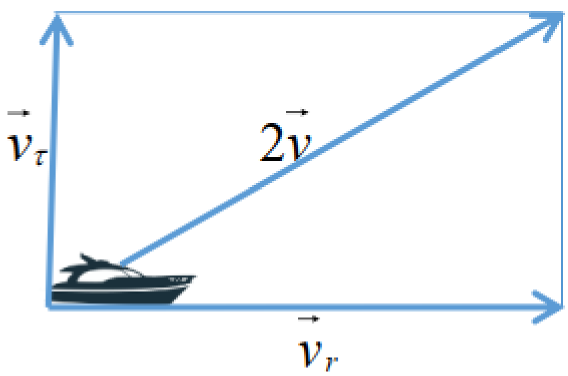
и

$$4.9x = 17.4 + x$$

Отсюда мы найдем два значения

$$x_1 = 2.949км; x_2 = 4.461км$$

2. *Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие*



3. Радиальная скорость равна:

$$V_t = \sqrt{4.9v^2 - v^2} => V_t = \sqrt{24.01v^2 - v^2} => Vt = \sqrt{23.01v}$$

$$r\frac{d\theta}{dt} = \sqrt{23,01v}$$

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

$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v \\ r\frac{d\theta}{dt} = \sqrt{23.01v} \end{cases}$$

с начальными условиями

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = 2.949 \end{cases}$$

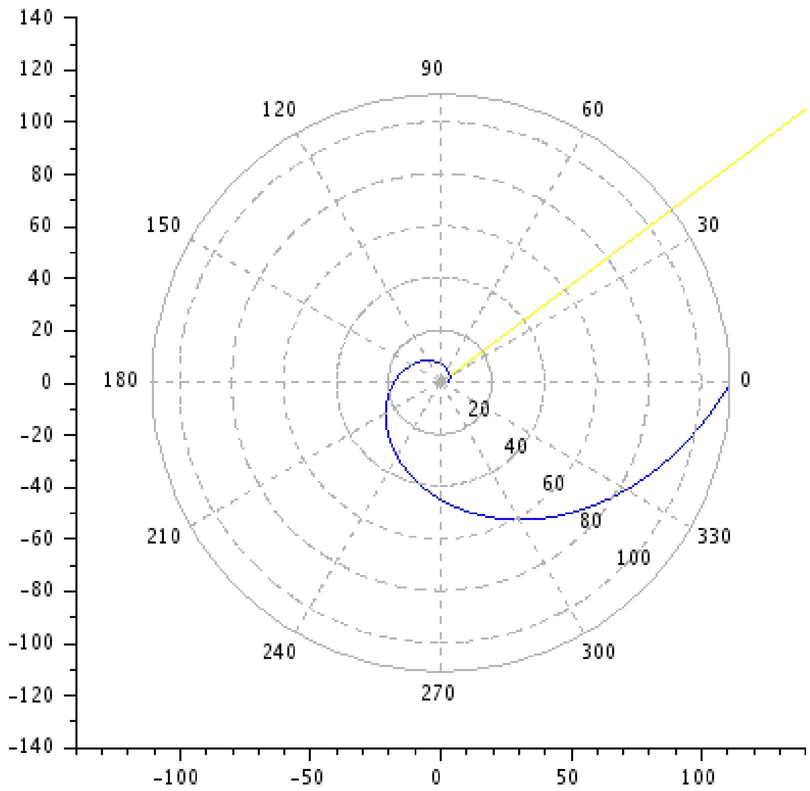
или

$$\begin{cases} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = x_2 = 4.461 \end{cases}$$

Код

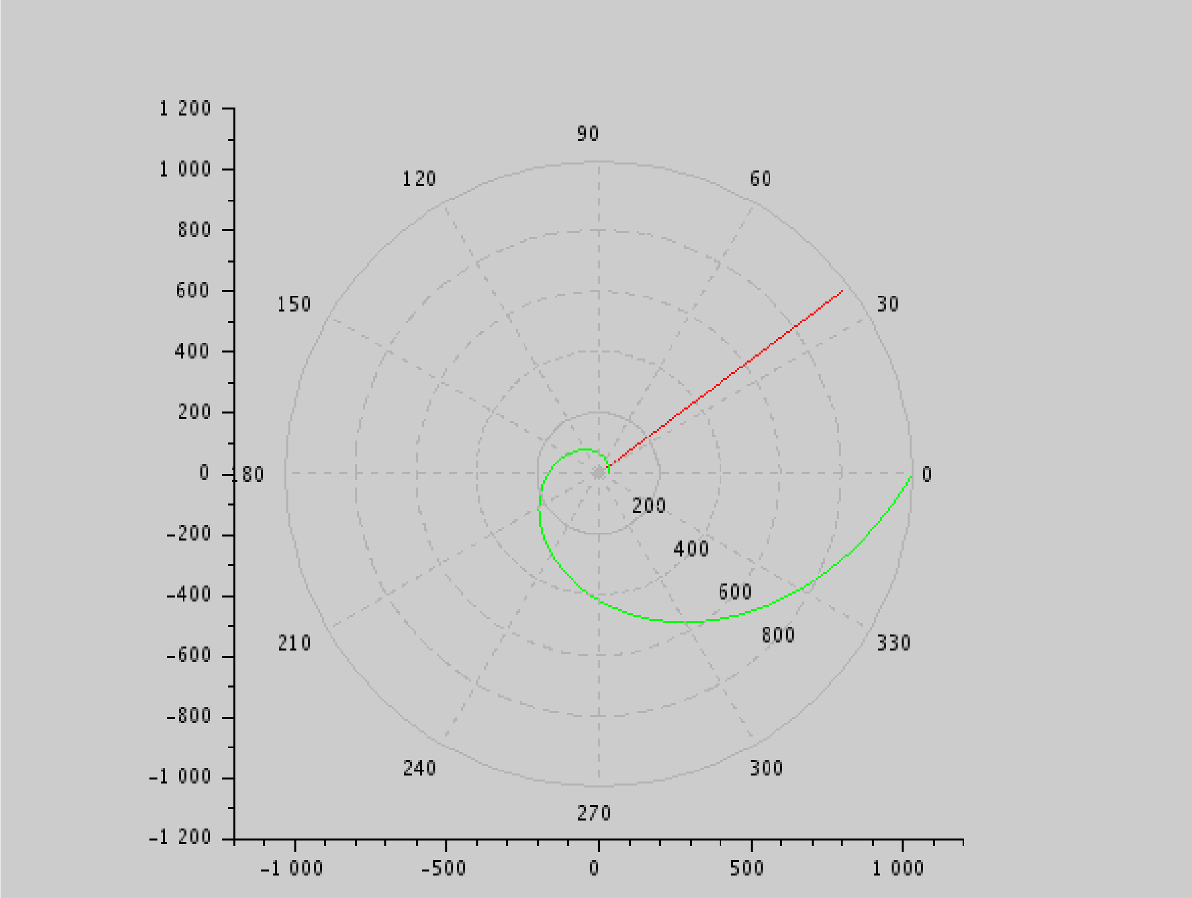
1-случае

```
s = 4.9;
k = 17.4;  //  расстояние между лодкой и береговой охраной
fi = 3 * %pi / 4;  //  угол в радианах

// Функция, определяющая скорость изменения радиуса относительно угла
function dr = f(tetha, r)
    dr = r / sqrt(3);
endfunction

//  радиус
r0 = k / (s + 1);
tetha0 = 0;  // Начальный угол
tetha = 0:0.01:2 * %pi;  // Диапазон углов для построения
r = ode(r0, tetha0, tetha, f);  // Решение ОДУ для радиуса

// Функция, определяющая x-координату лодки в зависимости от времени
function xt = f2(t)
    xt = tan(3 + %pi / 4) * t;
endfunction

t = 0:1:800;  // Диапазон времени для построения

// Построение траектории лодки
plot2d(t, f2(t), style = color('yellow'));

// Построение траектории лодки в полярных координатах
polarplot(tetha, r, style = color('blue'));
```



2-случае

```
s = 4.9;
k = 17.4;  //  расстояние между лодкой и береговой охраной
fi = 3 * %pi / 4;  //  угол в радианах

// Функция, определяющая скорость изменения радиуса относительно угла
function dr = f(tetha, r)
    dr = r / sqrt(3);
endfunction

//  радиус
r0 = k / (s - 1);
tetha0 = -%pi;  //  угол
figure();
tetha = 0:0.01:2 * %pi;  // Диапазон углов для построения
r = ode(r0, tetha0, tetha, f);  // Решение ОДУ для радиуса

// Функция, определяющая x-координату лодки в зависимости от времени
function xt = f2(t)
    xt = tan(3 + %pi / 4) * t;
endfunction

t = 0:1:800;  // Диапазон времени для построения

// Построение траектории лодки
plot2d(t, f2(t), style = color('red'));

// Построение траектории лодки в полярных координатах
polarplot(tetha, r, style = color('green'));
```



Вывод

Теперь я в состоянии разрабатывать математическую модель стратегии береговой охраны в случае преследования браконьерских лодок в условиях тумана. Моя задача заключается в оптимизации действий патрульного катера, учитывая начальные расстояния, скорости и неопределенное направление движения лодки после исчезновения в тумане. Этот опыт позволяет мне лучше понимать важность математического моделирования в реальных сценариях преследования и обеспечения безопасности на воде.