

ТЕМА «Задача о погоне »

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

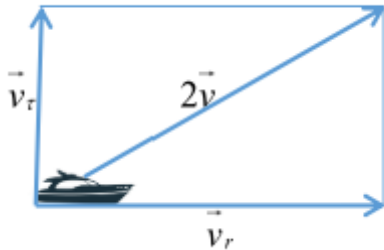
На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 18,1 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера 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
 $x(k) = 18.1$ 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

4. 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. Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

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

Тогда получаем

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

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

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

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;`

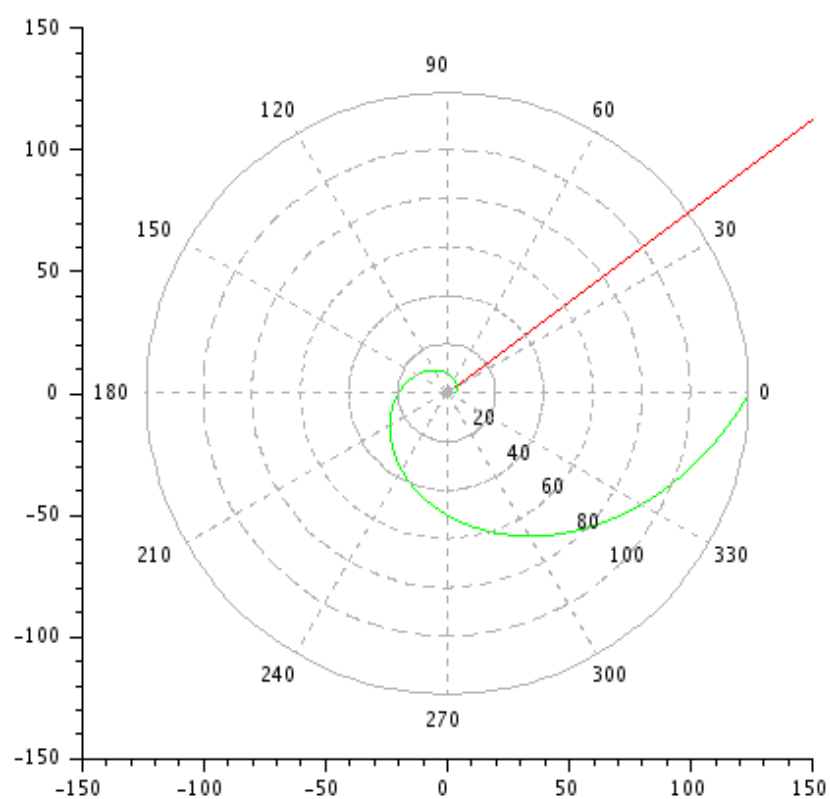
`figure();`

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

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

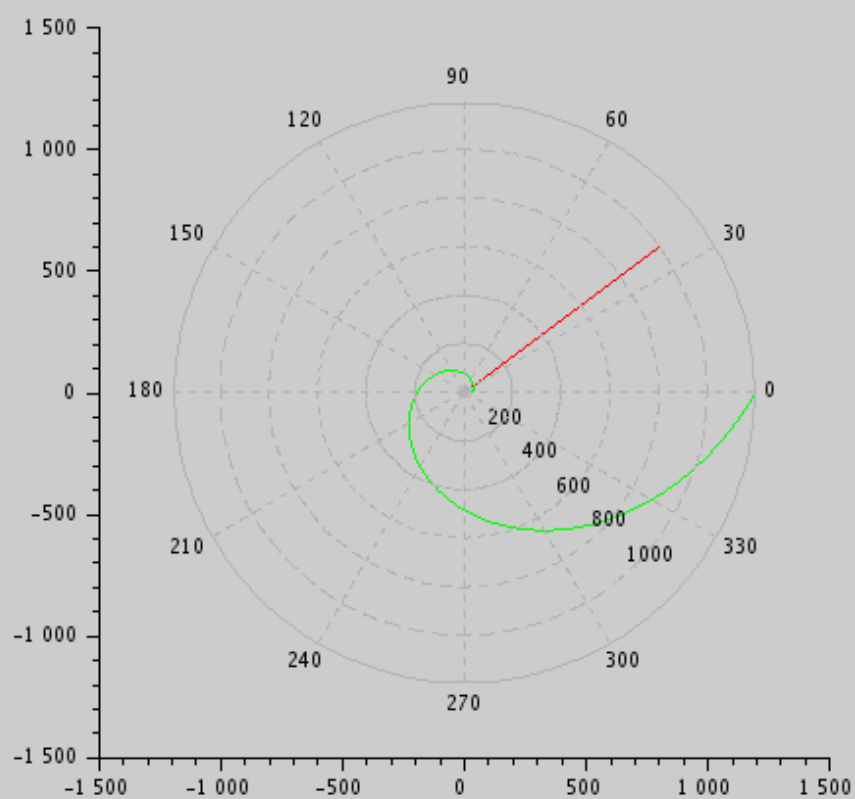
`polarplot(tetha,r,style = color('green'));`
```

!



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.