

Цель работы

Цель данной лабораторной работы --- построение математической модели на примере задачи о погоне для выбора правильной стратегии при решении задач поиска.

Задание

- Постановка задачи
- Вывод дифференциальных уравнений для 2 случаев
- Решение системы 2 дифференциальных уравнений
- Построение траектории движения катера и лодки

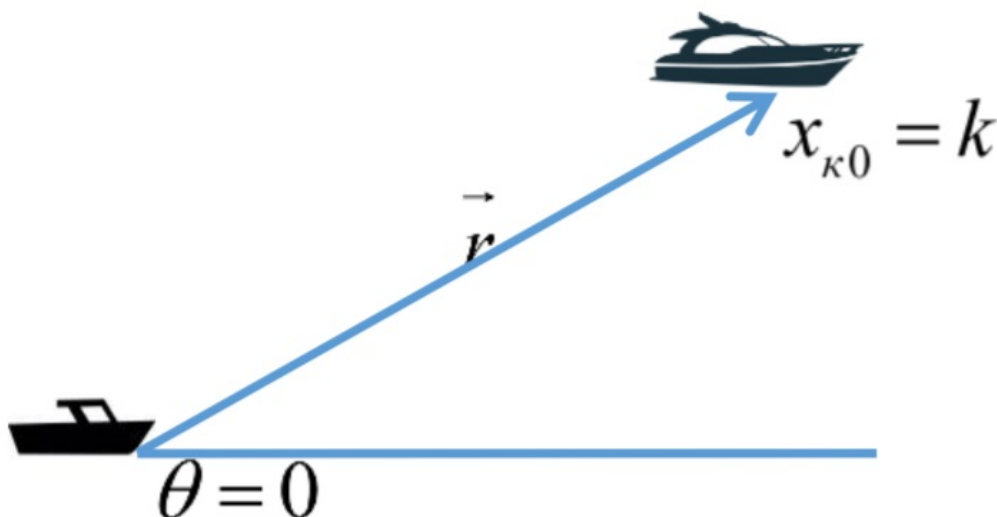
Выполнение лабораторной работы

1. Определение начальных значений.

- $t_0=0$ - начальный момент времени
- $x_{л0}=0$ - положение лодки
- $x_{к0}=k$, $k=20\text{км}$ - положение катера
- v - скорость лодки
- $5v$ - скорость катера

2. Ввод полярных координат. (рис. [-@fig:001])

- $\theta = 0$
- полярная ось r проходит через точку нахождения катера береговой охраны

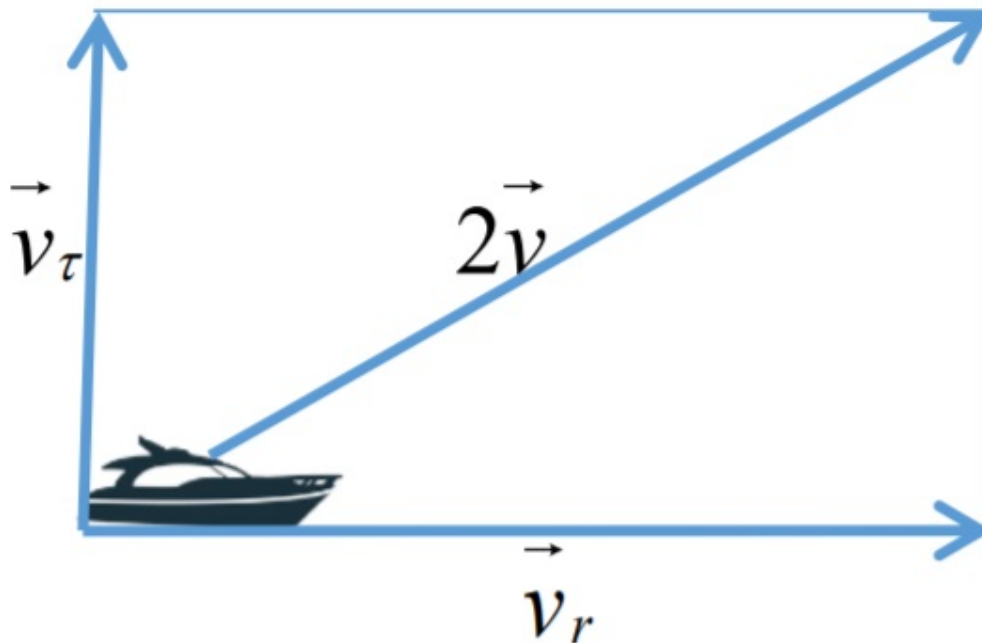


3. Нахождение расстояния, которое катер должен двигаться прямолинейно, чтобы после оказаться на одном расстоянии от полюса, что и лодка.

- x - расстояние, после которого катер начнет двигаться вокруг полюса
- t - время, за которое катер и лодка окажутся на одном расстоянии от полюса
- лодка: расстояние - x
- катер: расстояние - $k-x$ (1 случай), $k+x$ (2 случай)
- $t=x/v$ - время лодки
- $t=k-x/5v$; $t=k+x/5v$ - время катера
- 1. $x/v=k-x/5v$; $x=k-x/5$; $5x=k-x$; $6x=k$; $x=k/6$ $x_1=k/6$
- 2. $x/v=k+x/5v$; $x=k+x/5$; $5x=k+x$; $4x=k$; $x=k/4$ $x_2=k/4$

4. Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие, так как после прохождения расстояния x катер будет двигаться вокруг полюса. (рис. [-@fig:002])

- $v_r = dr/dt = v$ - радиальная скорость
- $v_t = (d\theta/dt) \cdot r$ - тангенциальная
- $v_t = \sqrt{25v^2 - v^2} = \sqrt{24} \cdot v$ - по рисунку
- $r \cdot (d\theta/dt) = \sqrt{24} \cdot v$ - приравнивание двух равенств



5. Решение системы уравнений для двух случаев: $\theta_0=0$, $r_0=x_1$ и $\theta_0=-\pi$, $r_0=x_2$.

- $dr/dt = v$ $dt = dr/v$
- $r \cdot (d\theta/dt) = \sqrt{24} \cdot v$ $dt = (r d\theta) / (\sqrt{24} \cdot v)$
- $dr = (1/\sqrt{24}) r d\theta$
- $dr/d\theta = r/\sqrt{24}$ - получение траектории движения катера в полярных координатах

6. Написание программы в scilab. `s=20; //начальное расстояние от лодки до катера $\theta_0=3\pi/4$;`

`//функция, описывающая движение катера function dr=f(theta,r) dr=r/sqrt(24); endfunction;`

```
//начальные условия - случай 1 //r0=s/6; //tetha0=0;
```

```
//начальные условия - случай 2 r0=s/4; tetha0=-%pi;
```

```
tetha=0:0.01:2*%pi; r=ode(r0,tetha0,tetha,f);
```

```
//функция, описывающая движение лодки function xt=f2(t) xt=tan(fi)*t; endfunction;
```

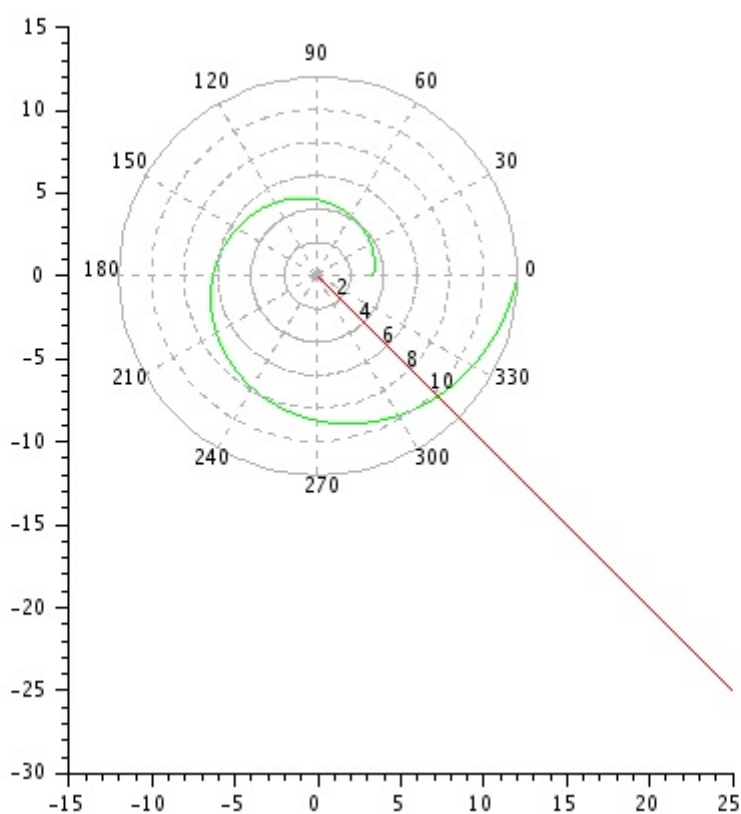
```
t=0:1:50;
```

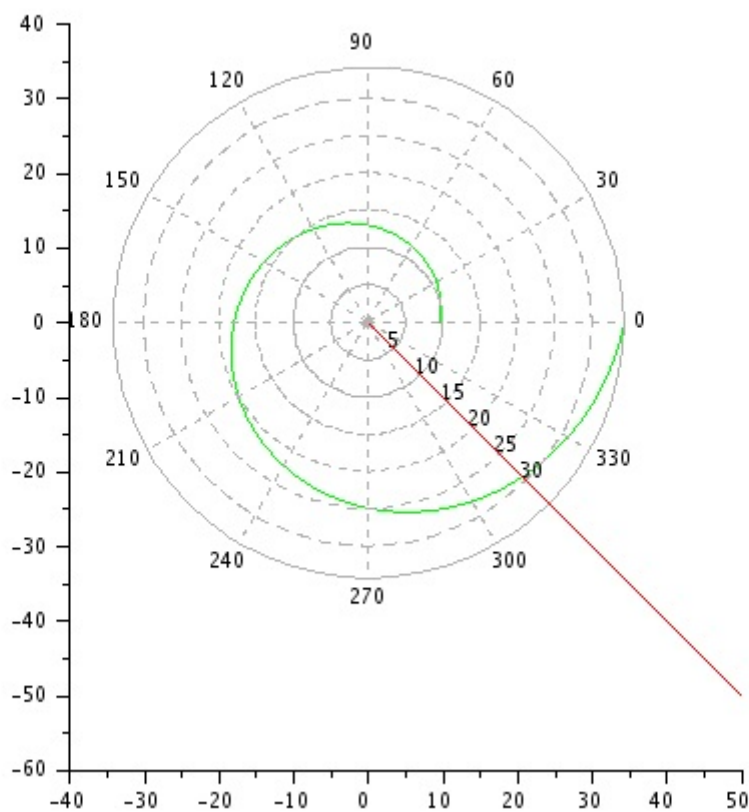
```
//построение траектории движения катера в полярных координатах
```

```
polarplot(tetha,r,style=color('green')); //лодка plot2d(t,f2(t),style=color('red'));
```

7. Построение траекторий движения катера и лодки и определение точки пересечения их траекторий.

- 1 случай: $r=10$, $tetha=3\pi/4=45$ $x=7.07$ $y=7.07$ (рис. [-@fig:003])
- 2 случай: $r=30$, $tetha=3\pi/4=45$ $x=21.21$ $y=21.21$ (рис. [-@fig:004])





Выводы

Построена математическая модель задачи о погоне с приведением рассуждений и выводом дифференциальных построений с дальнейшим построением траектории движения катера и лодки для двух случаев.