

Отчет по лабораторной работе 2

НФИбд-02-18

Оразклычев Давут

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

List of Tables

List of Figures

3.1	Разложение скоростей катера на радиальную и тангенциальную составляющие	8
3.2	Траектории катера и лодки для случая 1. Катер обозначен зеленым, а лодка красным	9
3.3	Траектории катера и лодки для случая 2	9

1 Цель работы

Решить задачу о погоне

2 Задание

Вариант 41

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 4,8 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

3 Выполнение лабораторной работы

Чтобы лодка нашла лодку, она должна сначала двигаться по прямой к полюсу (месту, где лодку видели в последний раз) в течение t времени. За это время лодка преодолеет расстояние x , а лодка либо $k-x$, либо $k+x$, в зависимости от положения лодки. Время для этого расстояния будет x/v и $k-x/4.8v$ или $k+x/4.8v$

Приравниваем равенства, так как время там одинаковое:

$$\frac{x}{v} = \frac{k-x}{4.8v} \text{ (случай 1)}$$

$$\frac{x}{v} = \frac{k+x}{4.8v} \text{ (случай 2)}$$

Сокращаем и получаем два значения:

$$x_1 = \frac{k}{5.8}$$

$$x_2 = \frac{k}{3.8}$$

Теперь, когда наша лодка находится на том же расстоянии от шеста, что и лодка, нам нужно, чтобы лодка отошла от шеста с той же скоростью, что и лодка, при этом также вращаясь вокруг шеста, чтобы встретить лодку.

Для этого мы выделим две скорости V_t и V_r . (рис. 3.1)

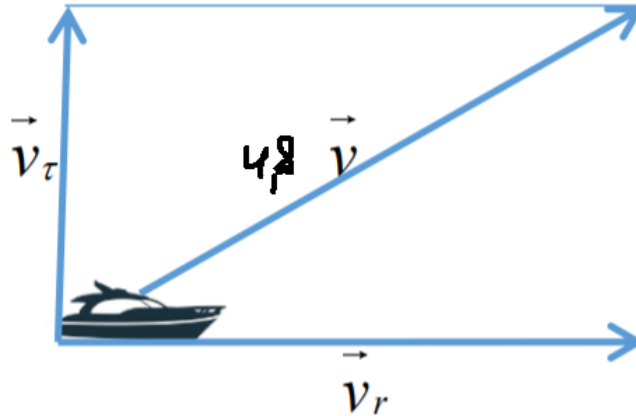


Figure 3.1: Разложение скоростей катера на радиальную и тангенциальную составляющие

V_r это скорость отдаления от полюса, она должна быть равна скорости лодки будет равна ($V_r = V$) Теперь нужно найти V_t . Для этого мы используем теорему Пифагора, чтобы получить: $V_t = \sqrt{22.04}v$

Теперь у нас следующие уравнения:

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

$$r \frac{d\Theta}{dt} = \sqrt{22.04}v$$

и их начальные условия:

$$\Theta_0 = 0$$

$$r_0 = x_1$$

или

$$\Theta_0 = -\pi$$

$$r_0 = x_2$$

Скорачиваем производную по t , приравниваем и получаем это уравнения:

$$\frac{dr}{d\Theta} = \frac{r}{\sqrt{22.04}}$$

Теперь у нас есть функция для полярных координат, которая покажет траекторию катера для двух случаев (рис. 3.2) (рис. 3.3)

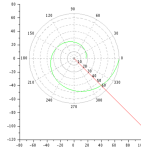


Figure 3.2: Траектории катера и лодки для случая 1. Катер обозначен зеленым, а лодка красным

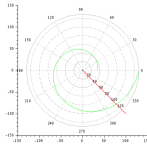


Figure 3.3: Траектории катера и лодки для случая 2

Для первого случая вы можете видеть, что они встретились на расстоянии 58 единиц от полюса, а для второго случая - на 110 единиц.

Код на Scilab для случая 1:

```
s=17.4;
fi=3*%pi/4;
function dr=f(tetha, r)
dr=r/sqrt(22.04);
endfunction;
r0=s;
tetha0=0*(-%pi);
tetha=0:0.01:2*%pi;
r=ode(r0,tetha0,tetha,f);
function xt=f2(t)
xt=tan(fi)*t;
endfunction
t=0:1:200;
polarplot(tetha,r,style = color('green'));
plot2d(t,f2(t),style = color('red'));
```

Код на Scilab для случая 2:

```
s=17.4;
fi=3*%pi/4;
function dr=f(tetha, r)
dr=r/sqrt(22.04);
endfunction;
r0=s;
tetha0=1*(-%pi);
tetha=0:0.01:2*%pi;
r=ode(r0,tetha0,tetha,f);
function xt=f2(t)
    xt=tan(fi)*t;
endfunction
t=0:1:200;
polarplot(tetha,r,style = color('green'));
plot2d(t,f2(t),style = color('red'));
```

4 Выводы

Решили проблему погони и познакомились с новым языком программирования Scilab.