

Отчет по лабораторной работе №2

НФИбд-02-18

Оразклычев Довлет

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 6

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 6,3 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2,3 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

Для того, чтобы катер нашел лодку, надо чтобы катер сначала двигался прямолинейно в сторону полюса (место, где последний раз видели лодку) в течении t времени. За это время лодка пройдет расстояние x , а катер либо $k-x$, либо $k+x$, в зависимости от положения лодки. Время для этого расстояния будет x/v и $k-x/2.3v$ или $k+x/2.3v$

Приравниваем равенства, так как время там одно и то же:

$$\frac{x}{v} = \frac{k-x}{2.3v} \text{ (случай 1)}$$

$$\frac{x}{v} = \frac{k+x}{2.3v} \text{ (случай 2)}$$

Сокращаем и получаем два значения:

$$x_1 = \frac{k}{3.3}$$

$$x_2 = \frac{k}{1.3}$$

Теперь, когда наш катер стоит на том же расстоянии от полюса что и лодка, нужно чтобы катер отдалялся от полюса на такой же скорости, что и лодка, и при этом еще и вращаясь вокрук полюса, чтобы встретиться с лодкой.

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

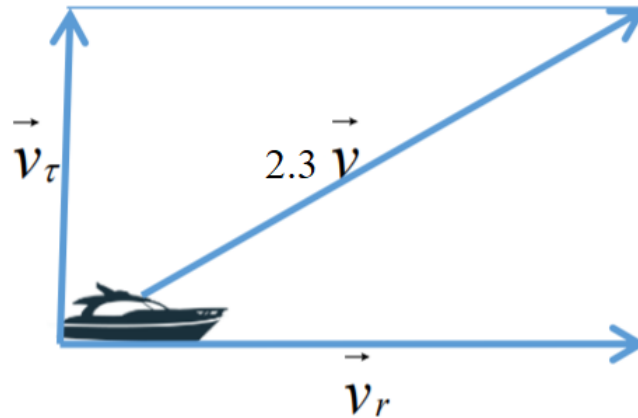


Figure 3.1: Разложение скоростей катера на радиальную и тангенциальную составляющие

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: $V_t = \sqrt{4.29}v$

Теперь у нас следующие уравнения:

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

$$r \frac{d\Theta}{dt} = \sqrt{4.29}v$$

и их начальные условия:

$$\Theta_0 = 0$$

$$r_0 = x_1$$

или

$$\Theta_0 = -\pi$$

$$r_0 = x_2$$

Скорящаем производную по t , приравниваем и получаем это уравнения:

$$\frac{dr}{d\Theta} = \frac{r}{\sqrt{4.29}}$$

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

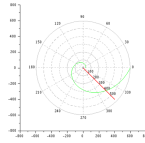


Figure 3.2: Траектории катера и лодки для случая 1. Катер обозначен зеленым, а лодка красным

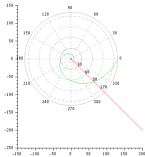


Figure 3.3: Траектории катера и лодки для случая 2

Глядя на них можно увидеть, что для первого случая лодка и катер встретились на 400 единиц от полюса, а для второго случая на 90 единиц.

Код на Scilab для случая 1:

```
s=6.3;
fi=3*%pi/4;
function dr=f(tetha, r)
dr=r/sqrt(4.29);
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=6.3;  
fi=3*%pi/4;  
function dr=f(tetha, r)  
dr=r/sqrt(4.29);  
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 задачу о погоне и познакомились с новым для себя языком программирования Scilab.