

Шаблон отчёта по лабораторной работе №2

Задача о погоне

Шувалов Николай Константинович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическая справка	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	14

List of Tables

List of Figures

4.1	Условие	8
4.2	Нахождение x	9
4.3	Применяем теорему Пифагора	10
4.4	Составление уравнения	11
4.5	Код для 1ого случая	12
4.6	Код для 2ого случая	12
4.7	Траектория для 1ого случая	13
4.8	Траектория для 2ого случая	13

1 Цель работы

Научиться решать задачу о погоне

2 Задание

1. Записать уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени).
2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.
3. Найти точку пересечения траектории катера и лодки.

3 Теоретическая справка

Тангенциальная скорость – это линейная скорость вращения катера относительно полюса.

Радиальная скорость - это скорость, с которой катер удаляется от полюса.

4 Выполнение лабораторной работы

Первоначальное условие(рис. 4.1)

Условие:

$$k=12.2 \text{ км}$$

$$V_{\text{катера}} = V_{\text{лодки}} * 4.1$$

Figure 4.1: Условие

Нашли расстояние x (рис. 4.2)

Рассмотрим 2 случая:

1. $k-x$

$$12.2 - x$$

$$\frac{x}{v} = \frac{12.2-x}{4.1*v}$$

$$5.1*x = 12.2$$

$$x_1 = 2.39$$

2. $k+x$

$$12.2 + x$$

$$\frac{x}{v} = \frac{12.2+x}{4.1*v}$$

$$3.1*x=12.2$$

$$x_2 = 3.96$$

Figure 4.2: Нахождение x

Разложили скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие(рис. 4.3)

v_r . радиальная скорость

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

v_t . тангенциальная скорость

$$v_t = r \frac{d\theta}{dt}$$

Применим теорему Пифагора $a^2 + b^2 = c^2$

$$v_r^2 + v_t^2 = (4.1 * v)^2$$

учитывая, что радиальная скорость равна v , получаем

$$v_t^2 = (4.1 * v)^2 - v^2$$

$$v_t = v \sqrt{15.81}$$

$$r \frac{d\theta}{dt} = v \sqrt{15.81}$$

Figure 4.3: Применяем теорему Пифагора

Составили уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев(рис. 4.4)

Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = v\sqrt{15.81} \end{cases}$$

с начальными условиями

$$\begin{cases} \theta = 0 \\ r_0 = x_1 \end{cases}$$

Или

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

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{15.81}} \Big|$$

Figure 4.4: Составление уравнения

Написали код программы для обоих случаев

Первый случай(рис. 4.5)

```

Scilab code:
1 s=12.2; // начальное расстояние от лодки до катера
2 fi=3*pi/4;
3 //функция, описывающая движение катера береговой охраны
4 function dr=f(tetha, r)
5   dr=r/sqrt(15.81);
6 endfunction;
7 //начальные условия в случае 2
8 r0=2.39;
9 tetha0=0;
10 tetha=0:0.01:2*pi;
11 r=ode(r0,tetha0,tetha,f);
12 //функция, описывающая движение лодки браконьеров
13 function xt=f2(t)
14   xt=tan(fi)*t;
15 endfunction
16 t=0:1:10;
17 polarplot(tetha,r,style = color('green')); //построение траектории движения катера в полярных координатах
18 plot2d(t,f2(t),style = color('red'));

```

Figure 4.5: Код для 1ого случая

Второй случай(рис. 4.6)

```

Scilab code:
1 s=12.2; // начальное расстояние от лодки до катера
2 fi=3*pi/4;
3 //функция, описывающая движение катера береговой охраны
4 function dr=f(tetha, r)
5   dr=r/sqrt(15.81);
6 endfunction;
7 //начальные условия в случае 2
8 r0=3.96;
9 tetha0=-pi;
10 tetha=0:0.01:2*pi;
11 r=ode(r0,tetha0,tetha,f);
12 //функция, описывающая движение лодки браконьеров
13 function xt=f2(t)
14   xt=tan(fi)*t;
15 endfunction
16 t=0:1:10;
17 polarplot(tetha,r,style = color('green')); //построение траектории движения катера в полярных координатах
18 plot2d(t,f2(t),style = color('red'));

```

Figure 4.6: Код для 2ого случая

Построили траекторию движения катера и лодки для двух случаев и нашли точки пересечения их траекторий.

Первый случай(рис. 4.7)

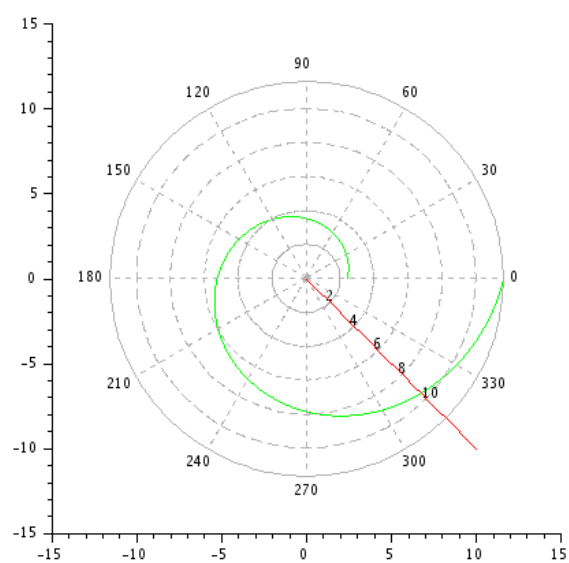


Figure 4.7: Траектория для 1ого случая

Второй случай(рис. 4.8)

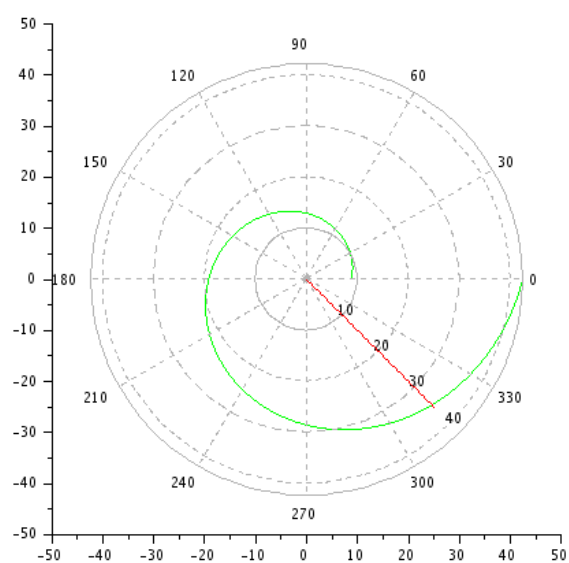


Figure 4.8: Траектория для 2ого случая

5 Выводы

Научился решать задачу о погоне.