

Отчет по лабораторной работе 2

Дисциплина: Математическое моделирование

Абдуллоев Сайидазизхон Шухратович, НПИ-02-18

Прагматика выполнения лабораторной работы

Данная лабораторная работа была выполнена для получения знаний в области математического моделирования и решения задачи о погоне.

Решить задачу о погоне, построить графики с помощью Modelica

Задачи выполнения лабораторной работы

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 16,4 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,2 раза больше скорости браконьерской лодки.

1. Вывести дифференциальное уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями.
2. Построить траектории движения катера и лодки для двух случаев.
3. Определить точку пересечения катера и лодки.

Выполнение лабораторной работы

- Вывод дифференциальных уравнений, если скорость катера больше скорости лодки в 4.2 раз.

$\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{16.64}}$, где первый случай начальных условий

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = \frac{k}{5.2} \end{cases}, \text{ а второй случай}$$

$$\begin{cases} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = \frac{k}{3.2} \end{cases} \quad (\text{рис. -fig. 1})$$

Handwritten mathematical derivation:

$$\frac{x}{v} = \frac{16.4 \pm x}{4.2 \cdot v} \quad \left(\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{16.64}} \right)$$
$$x_1 = \frac{k}{5.2}$$
$$x_2 = \frac{k}{3.2}$$
$$v_r = \sqrt{17.64v^2 - v^2} = \sqrt{16.64}v$$

Выполнение лабораторной работы

- Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.

Построил модель в Modelica (рис. -fig. 2)

```
1 model lab02_01
2 type Distance = Real(unit = "cm");
3 type Angle = Real (unit = "rad", max=2*pi);
4 final constant Real pi = 2*Modelica.Math.asin(1.0);
5 parameter Distance k = 16.4 * 1000 * 100 "Дистанция между лодкой и катером";
6 Real x,y,x1,y1;
7
8 Angle tetha;
9 Angle tethal;
10 Distance r01 "Радиус для первого случая";
11 Distance r02 "Радиус для второго случая";
12 Real l1, l2, l3, l4;
13
14 function PolarToRectangular
15 input Real radius;
16 input Real angle;
17 output Real x;
18 output Real y;
19 algorithm
20 x:=radius*cos(angle);
21 y:=radius*sin(angle);
22 end PolarToRectangular;
23
24 initial equation
25 r01 = k / 5.2 "1-случай";
26 r02 = k / 3.2 "2-случай";
27 equation
28 der(r01)/der(tetha)=r01/sqrt(16.64) "Уравнение для 1-го случая";
29 tetha=0+time;
30 der(r02)/der(tethal)=r02/sqrt(16.64) "Уравнение для 2-го случая";
31 (x,y) = PolarToRectangular(r01,tethal) "Координаты для траектории катера в 1-ом случае";
32 tethal=-pi+time;
33 (x1,y1) = PolarToRectangular(r02,tethal) "Координаты для траектории катера во 2-ом случае";
34 (l1, l2) = PolarToRectangular(x, 0) "Координаты для траектории лодки в 1-ом случае";
35 (l3, l4) = PolarToRectangular(x, 3*pi/4) "Координаты для траектории катера во 2-ом случае";
36
37 end lab02_01;
38
```

Выполнение лабораторной работы

- Определить по графику точку пересечения катера и лодки для первого случая.

(рис. -fig. 3).

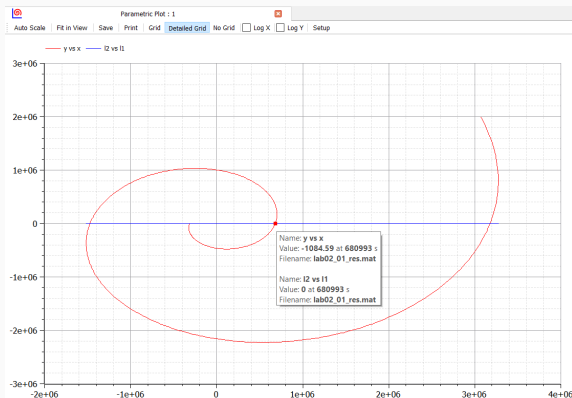


Figure 3: Графики для первого случая

Выполнение лабораторной работы

- Определить по графику точку пересечения катера и лодки для второго случая.

(рис. -fig. 4)

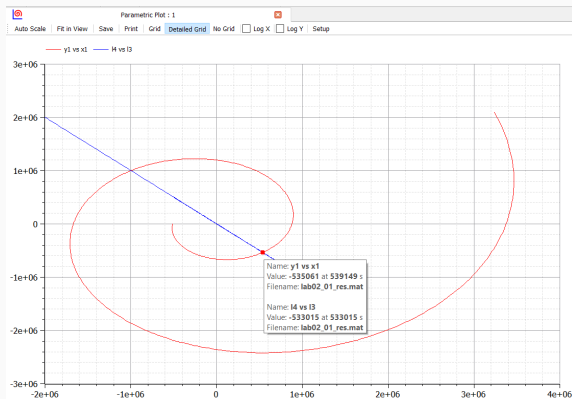


Figure 4: Графики для второго случая

Решил задачу о погоне, построил графики с помощью Modelica