

Задача о погоне

Каримов Зуфар НПИ-01-18

Математическое Моделирование–2021, 20 февраля, 2021, Москва,
Россия

RUDN University

Цель лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Решить задачу о погоне и построить графики с помощью Scilab

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 19 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 5,1 раза больше скорости браконьерской лодки.

Задание к лабораторной работе

1. Запишите 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. Найдите точку пересечения траектории катера и лодки

Процесс выполнения лабораторной работы

Положение катера и лодки в начальный момент времени

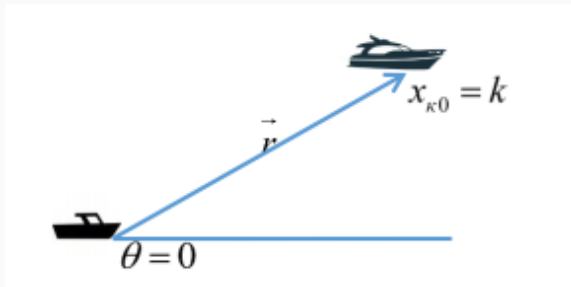


Figure 1: Положение катера и лодки в начальный момент времени

Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

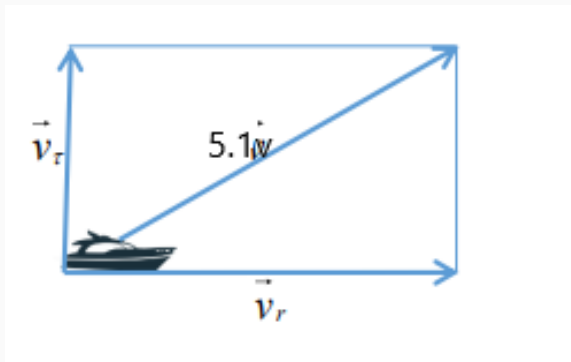


Figure 2: Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

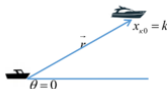
Вывод дифференциального уравнения

Постановка задачи

1. $t_0 = 0$, $x_{s0} = 0$ место нахождения подми браконьеров в момент обнаружения

$$x_{k0} = 19 \text{ км.}$$

2. Введем полярные координаты.



3. найди расстояние x

$$\frac{x}{v} = \frac{k-x}{5.1v} \quad \frac{x}{v} = \frac{x+k}{5.1v}$$

$$x_1 = 3.1147$$

$$x_2 = 4.6341$$

$$4. \quad \underline{v_1} = \sqrt{5.1v^2 - v^2} = \sqrt{26.01v^2 - v^2} = \sqrt{25.01v}$$

$$\text{Тогда получаем } r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{25.01v}$$

$$5. \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{25.01v} \end{array} \right\} \text{ с начальными условиями } \left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = 3.1147 \end{array} \right\} \text{ или } \left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_2 = 4.6341 \end{array} \right\}$$

Результаты

Для первого случая

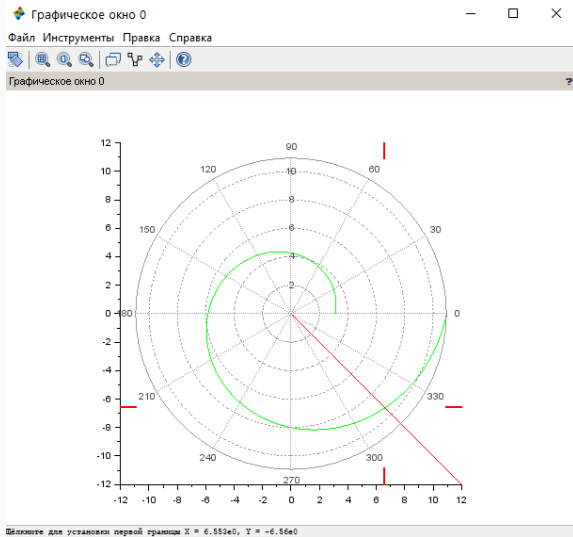


Figure 5: Траектории движения катера и лодки. 1 случай

Для второго случая

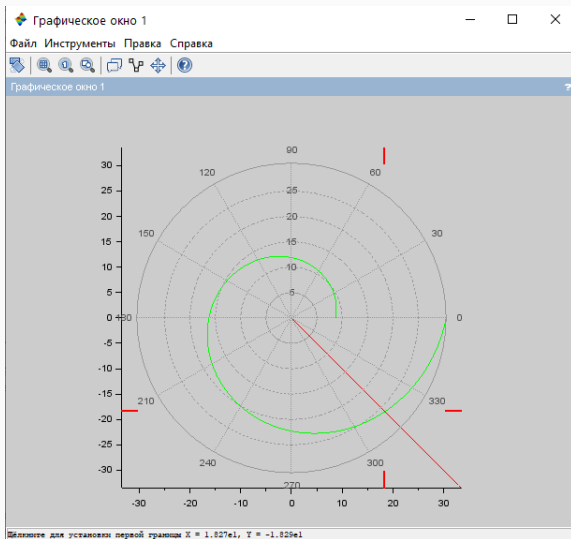


Figure 6: Траектории движения катера и лодки. 2 случай

Выводы

Решил задачу о погоне и построил графики с помощью Scilab.