

Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Горяйнова АА

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Горяйнова Алёна
- студентка
- Российский университет дружбы народов

Построить математическую модель для выбора правильной стратегии при решении примера задаче о погоне.

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 15,5 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,5 раза больше скорости браконьерской лодки.

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

Формула для выбора варианта: $(1132226435\%70)+1 = 26$ вариант.

$$\frac{x}{v} = \frac{k - x}{4.5v} - \text{в первом случае}$$

$$\frac{x}{v} = \frac{k + x}{4.5v} - \text{во втором}$$

Отсюда мы найдем два значения $x_1 = \frac{15.5}{5,5}$ и $x_2 = \frac{15.5}{3,5}$, задачу будем решать для двух случаев.

$$v_{\tau} = \sqrt{20.25v^2 - v^2} = \sqrt{19.25}v$$

Из чего можно вывести:

$$r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{19.25}v$$

Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{19.25}v \end{cases}$$

С начальными условиями для первого случая:

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = \frac{15.5}{5.5} \end{cases} \quad (1)$$

Или для второго:

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = \frac{15.5}{3,5} \end{array} \right. \quad (2)$$

Исключая из полученной системы производную по t , можно перейти к следующему уравнению:

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{19.25}}$$

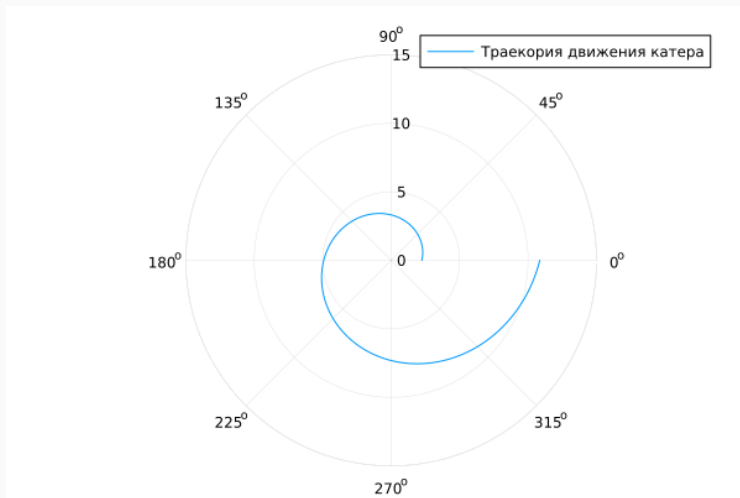


Рис. 1: Траектория движения катера в 1 случае

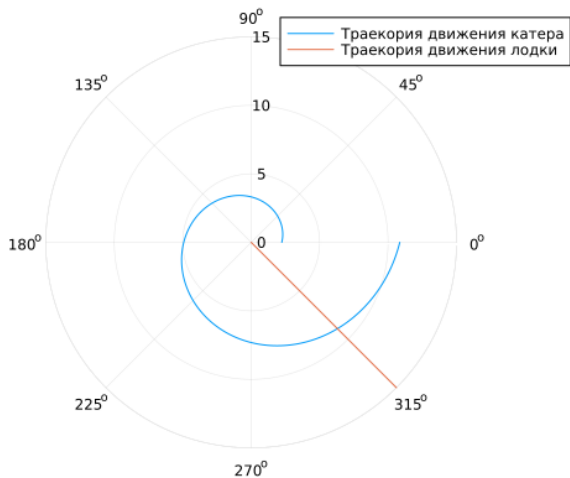


Рис. 2: Траектория движения катера и лодки

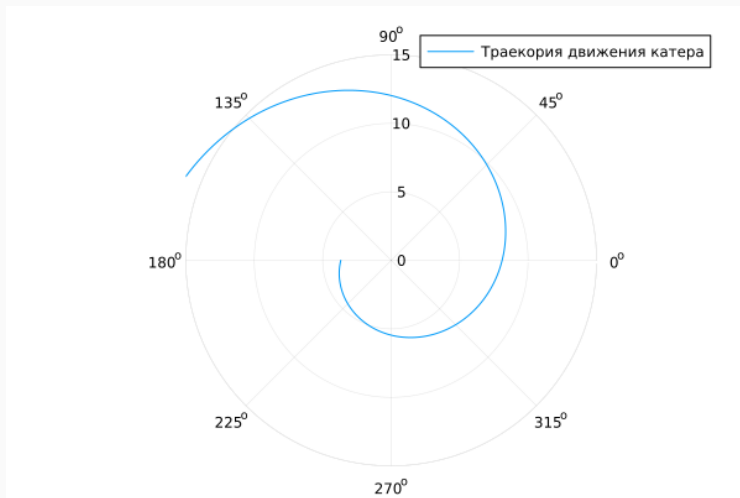


Рис. 3: Траектория движения катера во 2 случае

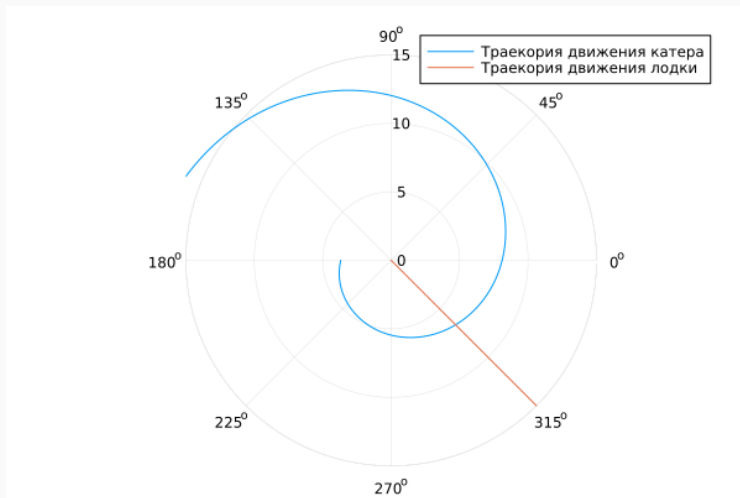


Рис. 4: Траектория движения катера во 2 случае

В процессе выполнения данной лабораторной работы я построила математическую модель для выбора правильной стратегии при решении примера задаче о погоне.

1. Кривая погони [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кривая_погони.