

Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Гузева Ирина Николаевна.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

..... {.columns align=center} ::: {.column width="70%"}

- Гузева Ирина Николаевна
- студентка НФИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- 1132226441@pfur.ru
- <https://inguzeva.github.io/ru/>

::: :: {.column width="25%"}

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 11,5 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 3,5 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: $(1132226441\%70)+1 = 32$ вариант.

Случай 1: Катер находится на расстоянии 11,5 км от лодки в начальный момент времени.

Уравнение движения катера в полярных координатах (рис. (fig:003?)):

$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{(3.5v)^2 - v^2} = \sqrt{12.25v^2 - v^2} = \sqrt{11.25}v \end{cases}$$

Рис. 1: Уравнение движения

Исключая время (t), получаем (рис. (fig:004?)):

$$\left\{ \frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{11,25}} \right.$$

Рис. 2: Уравнение

Начальные условия

Начальные условия для 1 случая (рис. (fig:005?)):

$$\{\theta_0 = 0, \quad r_0 = 11,5 \text{ км}\}$$

Случай 2: Катер находится на расстоянии 11,5 км от лодки, но в противоположном направлении.

Уравнение движения катера остается таким же, но начальные условия меняются (рис. (fig:006?)):

$$\{\theta_0 = -\pi, \quad r_0 = 11,5 \text{ км}\}$$

Рис. 4: Начальные условия

```
using DifferentialEquations, Plots
```

```
# Начальные условия для первого случая
```

```
r0 = 11.5 / 4.5
```

```
theta0 = (0.0, 2*pi)
```

```
# Функция, описывающая движение катера
```

```
f(r, p, t) = r / sqrt(11.25)
```

Постановка задачи и решение

```
prob = ODEProblem(f, r0, theta0)
```

```
sol = solve(prob, saveat = 0.01)
```

Построение траектории движения катера

```
plot(sol.t, sol.u, proj=:polar, lims=(0, 15), label = "Траектория движения ка
```

[1]:

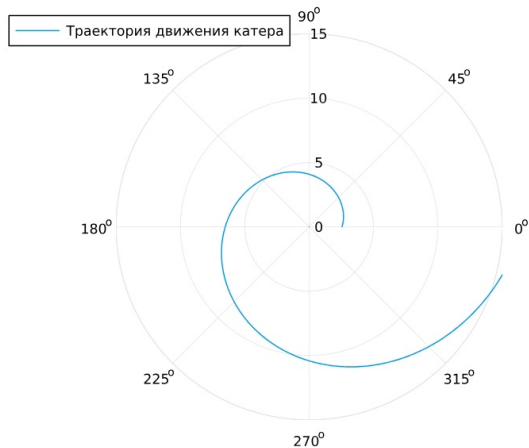


Рис. 5: Траектория движения катера в 1 случае

Начальные условия для второго случая

`r0_2 = 11.5 / 2.5`

`theta0_2 = (-pi, pi)`

Постановка задачи и решение

`prob_2 = ODEProblem(f, r0_2, theta0_2)`

`sol_2 = solve(prob_2, saveat = 0.01)`

Построение траектории движения катера

`plot(sol_2.t, sol_2.u, proj=:polar, lims=(0, 15), label = "Траектория движения")`

[2]:

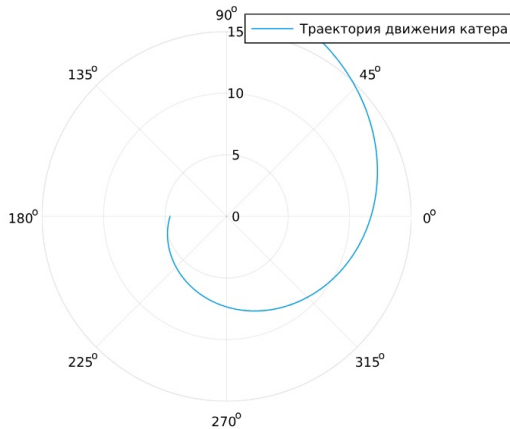


Рис. 6: Траектория движения катера и лодки

1. В первом случае катер перехватит лодку на расстоянии 6.532 км под углом 60 градусов (1.047 радиан).
2. Во втором случае катер перехватит лодку на расстоянии 9.798 км под углом 120 градусов (2.094 радиан).

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.