

Лабораторная работа №2

Математическое моделирование

Серёгина Ирина Андреевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	14

Список иллюстраций

4.1	Номер варианта	8
4.2	График траектории движения катера	9
4.3	График траектории движения катера и лодки	10
4.4	График траектории движения катера	12
4.5	График траектории движения катера и лодки	12

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 Задание

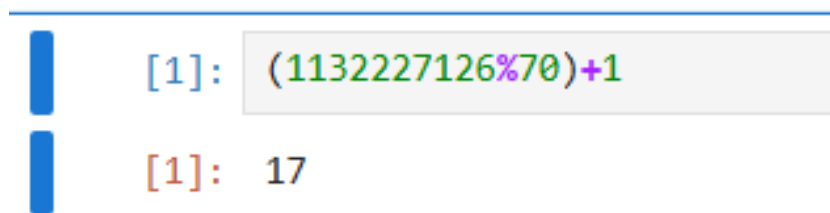
На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 7,6 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2,6 раза больше скорости браконьерской лодки. 1. Запишите уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени). 2. Постройте траекторию движения катера и лодки для двух случаев. 3. Найдите точку пересечения траектории катера и лодки

3 Теоретическое введение

Кривая погони — кривая, представляющая собой решение задачи о «погоне», которая ставится следующим образом. Пусть точка A равномерно движется по некоторой заданной кривой. Требуется найти траекторию равномерного движения точки P такую, что касательная, проведённая к траектории в любой момент движения, проходила бы через соответствующее этому моменту положение точки A

4 Выполнение лабораторной работы

По указанной формуле выясняю свой вариант (рис. 4.1).



```
[1]: (1132227126%70)+1
[1]: 17
```

Рис. 4.1: Номер варианта

```
using DifferentialEquations, Plots
```

```
# Расстояние от лодки до катера
```

```
k = 7.6
```

```
# Начальные условия
```

```
r0 = (5 / 18) * k # Начальное расстояние
```

```
theta0 = 0.0      # Начальный угол (в радианах)
```

```
# Движение лодки браконьеров
```

```
fi = (3 / 4) * π # Угол направления движения лодки
```

```
tspan = (0.0, 5.0) # Временной интервал
```

```
# движение береговой охраны
```

```
f(r, p, t) = r/sqrt(5.76)
```



```

# Задача ОДУ для первого случая
u0 = [r0] # Начальное условие (вектор)
prob = ODEProblem(f, u0, tspan)
sol = solve(prob, saveat=0.1)

# Построение траектории движения катера
theta = range(0, 2π, length=length(sol.t)) # Углы для полярного графика
r = [u[1] for u in sol.u] # Расстояния от центра

# График в полярных координатах
plot(theta, r, proj=:polar, lims=(0, 15), label="Траектория движения катера", xlabel="

```

Получаю такой график траектории движения катера (рис. 4.2).

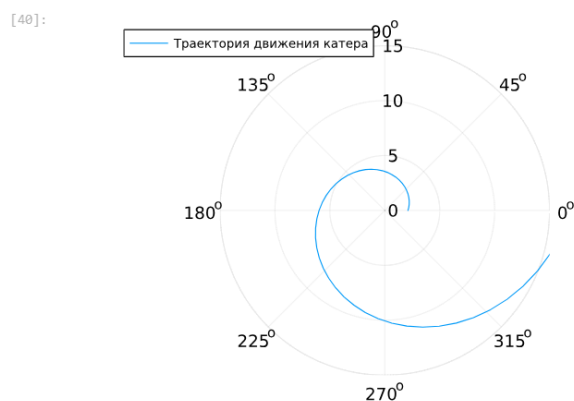


Рис. 4.2: График траектории движения катера

```

# траектория движения лодки
angle = [fi for i in range(0, 15)]
x_lim = [x(i) for i in range(0,15)]

plot!(angle, x_lim, proj=:polar, lims=(0, 15), label = "Траектория движения лодки")

```

Теперь на графике видна и траектория движения лодки (рис. 4.3).

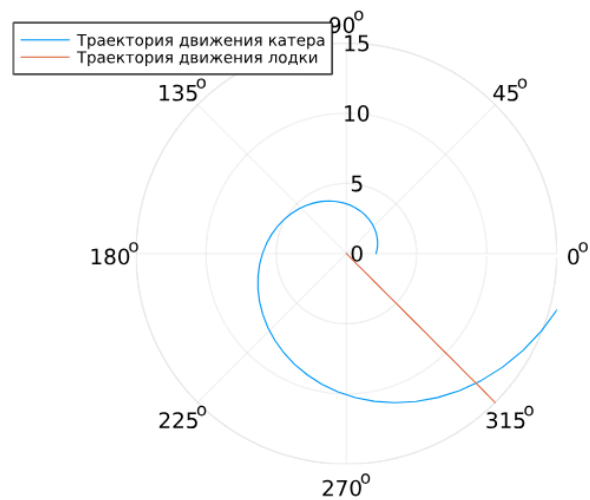


Рис. 4.3: График траектории движения катера и лодки

Вычисляю точку пересечения

`# ДУ для движения катера береговой охраны`

`y2(x) = (760*exp(10*x)/(sqrt(576)))/509`

`# угол движения лодки браконьеров`

`y(fi)`

`1.0634258720613372e9`

Теперь рассматриваю второй случай

`# Расстояние от лодки до катера`

`k = 7.6`

`# Начальные условия`

`r0_2 = (5 / 8) * k # Начальное расстояние`

`theta0_2 = -pi # Начальный угол (в радианах)`

```

# Движение лодки браконьеров
fi = (3 / 4) * pi # Угол направления движения лодки
tspan = (0.0, 5.0) # Временной интервал

# движение береговой охраны
f(r, p, t) = r/sqrt(5.76)

# Задача ОДУ для первого случая
u0 = [r0] # Начальное условие (вектор)
prob = ODEProblem(f, u0, tspan)
sol = solve(prob, saveat=0.1)

# Построение траектории движения катера
theta = range(-pi, pi, length=length(sol.t)) # Углы для полярного графика
r = [u[1] for u in sol.u] # Расстояния от центра

# График в полярных координатах
plot(theta, r, proj=:polar, lims=(0, 15), label="Траектория движения катера", xlabel="

```

Получаю такой график траектории движения катера (рис. 4.4).

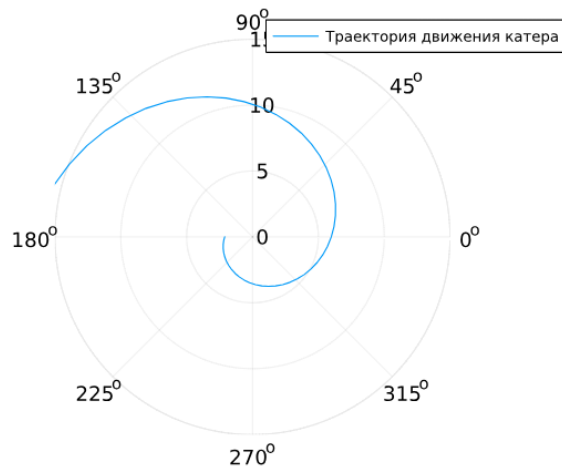


Рис. 4.4: График траектории движения катера

```
# траектория движения лодки
angle = [fi for i in range(0, 15)]
x_lim = [x(i) for i in range(0,15)]

plot!(angle, x_lim, proj=:polar, lims=(0, 15), label = "Траектория движения лодки")
```

Получаю еще один график, где видно обе траектории (рис. 4.5).

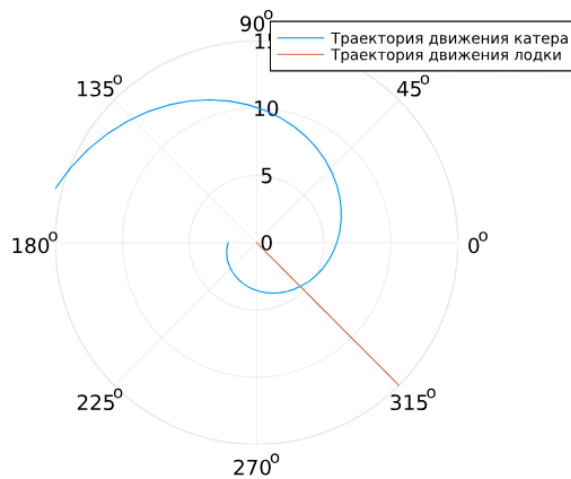


Рис. 4.5: График траектории движения катера и лодки

Ищу точку пересечения траекторий

ДУ для движения катера береговой охраны

$y_2(x) = (760 \cdot \exp((10 \cdot x) / (\sqrt{576}) + (10 \cdot \pi / \sqrt{576}))) / 31$

угол движения лодки браконьеров

$y_2(\text{fi} - \pi)$

65.43641665263122

5 Выводы

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