

Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Мухамедияр А.

18 февраля 2023

Информация

Докладчик

- Мухамедияр Адиль
- студент группы НКНбд-01-20
- Факультет физико-математических и естественных наук
- Российский университет дружбы народов
- <<https://github.com/adil-cpu>>

Вводная часть

Актуальность

- Решение задачи о погоне позволяет определить наилучшую траекторию для перехвата.
- Таким образом повышаются навыки владения языком программирования Julia.

Объект и предмет исследования

- Задача о погоне
- Язык программирования Julia

Цели и задачи

- Решить задачу о погоне с определенными входными данными
- Овладеть языком программирования Julia
- Построить график траектории движения катера в полярных координатах

Содержание лабораторной работы

Постановка задачи

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 6,3 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2,3 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.

Решение задачи и формулы.

Первый случай: $\theta = 0$

$$x_1/v = (k - x) / N * v \rightarrow x_1 = k/(N+1) \rightarrow x_1 = 6.3/3.3 = 1.909$$

Второй случай: $\theta = -\pi$

$$x_2/v = (k - x_2) / N * v \rightarrow x_2 = k/(N-1) \rightarrow x_2 = 6.3/1.3 = 4.846$$

$$Vt = \sqrt{(Nv)^2 - v^2} = \sqrt{N^2 - 1}v = \sqrt{4.29} * v \rightarrow dr/d\theta = r/\sqrt{4.2}$$

Решение программными средствами

Подключение библиотек и код решения задачи

Установка библиотек: - import Pkg; Pkg.add("PyPlot") - import Pkg;
Pkg.add("DifferentialEquations")

Код для 1 случая:

```
using DifferentialEquations;  
using PyPlot;
```

```
const x1 = 6.3/3.3  
const x2 = 6.3/1.3  
const T = (0, 5pi)
```

```
function myfunction(u, p, T)  
    return u/sqrt(4.29)  
end
```

```
q1 = ODEProblem(myfunction, x1, T)  
q2 = ODEProblem(myfunction, x2, T)
```

```

s1 = solve(q1,
    abstol=1e-8,
    reltol=1e-8)
s2 = solve(q2,
    abstol=1e-8,
    reltol=1e-8);

polar(s1.t, s1.u + fill(x1, 20))

polar(fill(-1.5, 11), collect(0: 10: 50))

polar(s2.t, s2.u + fill(x2, 32))
title("FirstCase")
xlabel("x")

polar(fill(-1.5, 11), collect(0: 10: 100))
ylabel("y")

savefig("First_pic.jpg")

```

Вывод графика для первого случая

Код для 2 случая:

```

using DifferentialEquations;
using PyPlot;

const x1 = 6.3/3.3
const x2 = 6.3/1.3
const T = (-pi, 5pi)

function myfunction(u, p, T)
return u/sqrt(4.29)
end

q1 = ODEProblem(myfunction, x1, T)
q2 = ODEProblem(myfunction, x2, T)

s1 = solve(q1,
    abstol=1e-8,
    reltol=1e-8)
s2 = solve(q2,
    abstol=1e-8,
    reltol=1e-8);

polar(s1.t, s1.u + fill(x1, 20))

```

```
polar(fill(-1.5, 11), collect(0: 10: 50))
```

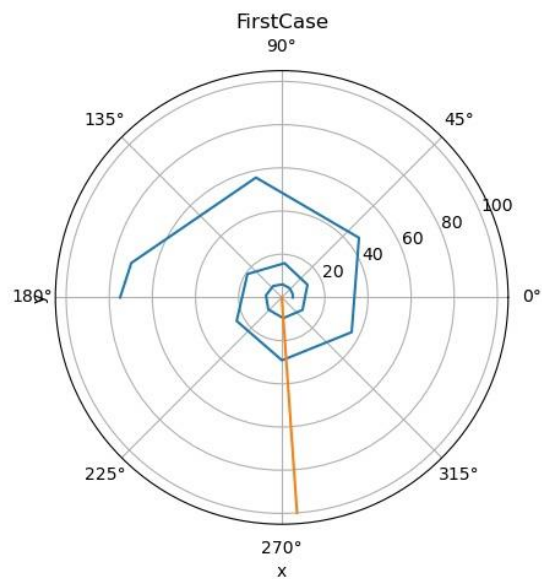
```
polar(s2.t, s2.u + fill(x2, 32))
title("SecondCase")
xlabel("x")
```

```
polar(fill(-1.5, 11), collect(0: 10: 100))
ylabel("y")
```

```
savefig("Second_pic.jpg")
```

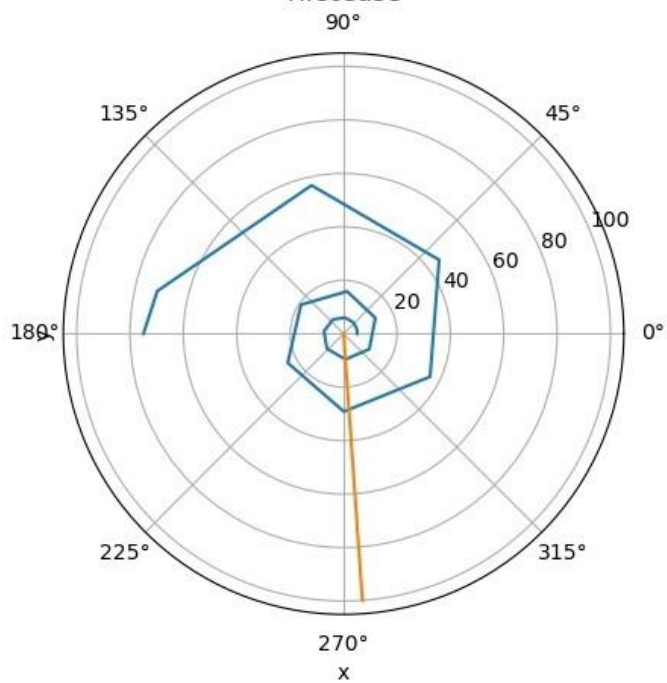
Результаты

Траектория катера в первом случае



“Результат 1 случая”

Траектория катера во втором случае



“Результат 2 случая”

Вывод

В моем случае ответы 1 и 2 вариантов решений (когда $\theta = 0$ и $\theta = -\pi$) вышли одинаковыми. Так же научился решать подобные задачи на языке программирования Julia.