

Лабораторная работа №2

Моделирование задачи "Погоня"

дисциплина: Математическое моделирование

Студент: Койфман Кирилл Дмитриевич Группа: НПИбд-01-21

Введение.

Цель работы.

Разработать решение для задачи "Погоня" с помощью математического моделирования на языке Julia.

Задачи.

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.

1 задание

Для начала запишем уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для 2-х случаев: $\frac{x}{v} = \frac{19.5 - x}{4.9v}$, $\frac{x}{v} = \frac{19.5 + x}{4.9v}$

И их решения для 2-х случаев:

$$x_1=5 \setminus x_2=3.305$$

Система дифференциальных уравнений:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dr}{dt} &= v \setminus \sqrt{23.01} \\ v &= r \frac{d\Theta}{dt} \end{aligned} \right\}$$

Либо при условиях №1 и №2: $\left\{ \begin{aligned} \Theta &= 0 \setminus r_0 = x_1 = 5 \end{aligned} \right\}$ $\left\{ \begin{aligned} \Theta &= -\pi \setminus r_0 = x_2 = 3.305 \end{aligned} \right\}$

Исключив из этой системы уравнений производную по t , получаем такое уравнение: $\frac{dr}{d\Theta} = \frac{r}{\sqrt{23.01}}$

2 задание

Построим траекторию движения катера и лодки для двух случаев, написав алгоритм для этого:

```
using Plots
using DifferentialEquations

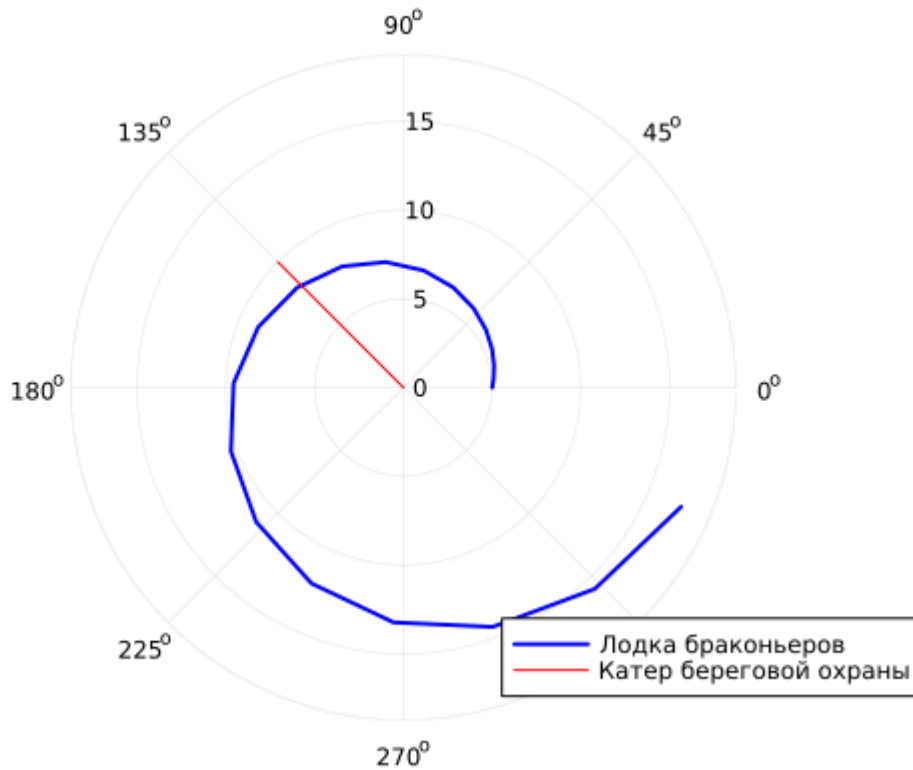
s = 19.5
fi = 3 * pi / 4
dr(r, p, tetha) = r / sqrt(23.01)
x = (s*10)/39
r = x
tetha = 0
tethaRange = (tetha, tetha + 2*pi)

problem = ODEProblem(dr, r, tethaRange)
solution = solve(problem, Tsit5(), reltol=1e-8, abstol=1e-8)
solution.u[1]

gr()
plot(solution.t[1:21], solution.u[1:21], proj = :polar, line = (:blue, 2), label = "Лодка браконь")
plot!([fi, fi+0.000001], [0,10], line = (:red, 1), label = "Катер береговой охраны", legend = :bo

savefig("test1.png")
```

Траектории движения катера и лодки в 1-м случае



```
using Plots
using DifferentialEquations
```

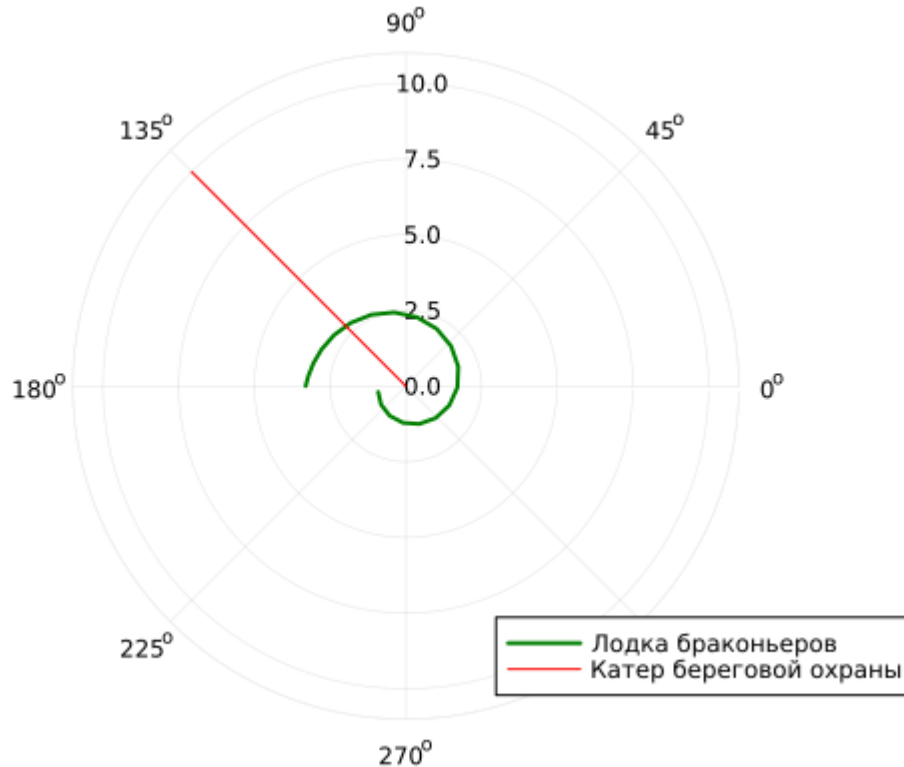
```
s = 19.5
fi = 3 * π / 4
dr(r, p, tetha) = r / sqrt(23.01)
x = (s*10)/59
r = x
tetha = -pi
tethaRange = (tetha + 2*pi, tetha)
```

```
problem = ODEProblem(dr, r, tethaRange)
solution = solve(problem, Tsit5(), reltol=1e-8, abstol=1e-8)
solution.u[1]
```

```
gr()
plot!(solution.t[1:21], solution.u[1:21], proj = :polar, line = (:green, 2), label = "Лодка брако
plot!([fi, fi+0.000001], [0,10], line = (:red, 1), label = "Катер береговой охраны", legend = :bo
```

```
savefig("test2.png")
```

Траектории движения катера и лодки во 2-м случае



3 задание

Найдём точку пересечения траектории катера и лодки для обоих случаев: В 1-м случае значение $tetha = 2.4$, а значение расстояния $r = 8.2$.

Во 2-м случае значение $tetha = 2.3$, а значение расстояния $r = 2.7$.

Спасибо за внимание!
