

Лабораторная работа №2

Ильин Андрей Владимирович

НФИбд-01-20

2023, Москва

Введение

Приобрести необходимые в современном научном сообществе навыки моделирования задач.

Решить задачу о погоне. Смоделировать кривую погони средствами Julia и OpenModelica.

1. Провести рассуждения аналогичные инструкции и вывод дифференциальных уравнений, если скорость катера больше скорости лодки в n раз.
2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.
3. Определить по графику точку пересечения катера и лодки

Выполнение

Пусть

- n - разница в скорости, то есть скорость катера в n раз больше лодки;
- a - расстояние между катером и лодкой в момент рассеивания тумана.

Тогда общие начальные условия для первого случая выглядят следующим образом:

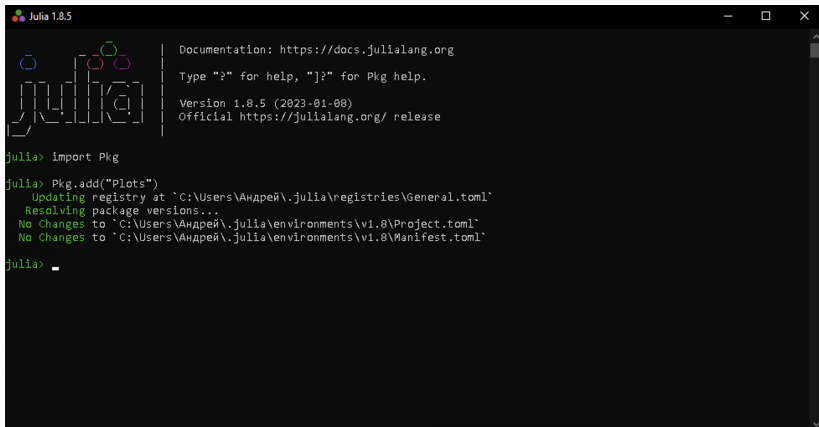
$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = \frac{a}{(n+1)} \end{cases}$$

Для второго случая:

$$\begin{cases} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = \frac{a}{(n-1)} \end{cases}$$

Уравнение кривой в общем случае выглядит следующим образом:

$$r(\theta) = r_0 e^{\frac{\theta}{\sqrt{n^2-1}}}$$



```
Julia 1.8.5

Documentation: https://docs.julialang.org
Type "?" for help, "]?" for Pkg help.

Version 1.8.5 (2023-01-08)
Official https://julialang.org/ release

julia> import Pkg

julia> Pkg.add("Plots")
  Updating registry at `C:\Users\Андрей\.julia\registries\General.toml`
  Resolving package versions...
  No Changes to `C:\Users\Андрей\.julia\environments\v1.8\Project.toml`
  No Changes to `C:\Users\Андрей\.julia\environments\v1.8\Manifest.toml`

julia> _
```

Рис. 1: Установка пакета 'Plots'

Script (1)

```
1  using Plots
2
3  const a = 19.1
4  const n = 5.2
5  const thetaPrayDeg = 320
6  const dTheta = 0.01
7  const maxTheta = 4π
8  const cases = ["First", "Second"]
9  |
10 function F(theta)
11     return r0 * exp.(theta / sqrt.(n^2 - 1))
12 end
13
```

Рис. 2: Листинг (часть 1)

Script (1)

```
14 for case in cases
15     global r0 = -1
16     theta0 = -1
17
18     if case=="First"
19         r0 = a / (n + 1)
20         theta0 = 0
21     else
22         r0 = a / (n - 1)
23         theta0 = -pi
24     end
25
26     theta1 = theta0 + maxTheta
27     thetaHunt = theta0:dTheta:theta1
28     thetaPray = thetaPrayDeg * pi / 180 + 2 * theta0
29
30     plt = plot(proj=:polar, aspect_ratio=:equal, dpi=500, title="Lab02" * case * "Case", legend=true)
31     plot!(plt, [theta0, theta0], [a, F(theta0)], label=false, color=:red)
32     plot!(plt, thetaHunt, F, label="Траектория охраны", color=:red)
33     plot!(plt, [0, thetaPray], [0, F(thetaPray) + 20], label="Траектория браконьеров", color=:green)
34
35     plot!(plt, [theta0], [a], seriestype=:scatter, label="Точка начала (охрана)", color=:red)
36     plot!(plt, [0], [0], seriestype=:scatter, label="Точка начала (браконьеры)", color=:green)
37     plot!(plt, [thetaPray], [F(thetaPray)], seriestype=:scatter, label="Точка пересечения", color=:blue)
38
39     savefig(plt, "Lab02" * case * "Case.png")
40 end
```

Рис. 3: Листинг (часть 2)

Lab02FirstCase

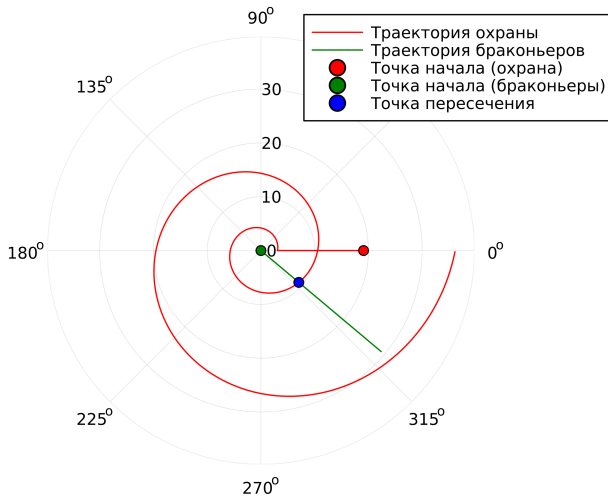


Рис. 4: Кривая погони (1)

Lab02SecondCase



Рис. 5: Кривая погони (2)

Результаты

Мы улучшили практические навыки в области дифференциальных уравнений, а также приобрели навыки моделирования на Julia.

Спасибо за внимание!