ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Математическое моделирование

Скандарова Полина Юрьевна

Цель работы

- Решить задачу о погоне и изучить основы языка программирования Julia.

Рис. 1: Получение нужного номера варианта

$$t = \frac{x}{v}$$

$$t = \frac{15.5 - x}{4.5v}$$

$$\frac{x}{v} = \frac{15.5 - x}{4.5v}$$

$$x = \frac{15.5 - x}{4.5}$$

$$4.5x = 15.5 - x$$

$$5.5x = 15.5$$

$$x = \frac{15.5}{5.5} = 2.818$$

$$v_r = \sqrt{(4.5v)^2 - v^2}$$

$$v_r = \sqrt{20.25v^2 - v^2} = \sqrt{19.25v^2} = \sqrt{19.25} \cdot v$$

$$\frac{dr}{dt} = v$$

$$r\frac{d\theta}{dt} = \frac{\sqrt{651}}{5} \cdot v$$

$$\frac{r\frac{d\theta}{dt}}{\frac{dr}{dt}} = \frac{\frac{\sqrt{651}}{5} \cdot v}{v}$$

$$\frac{r\frac{d\theta}{dt}}{\frac{dr}{dt}} = \frac{\sqrt{651}}{5}$$

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{5r}{\sqrt{651}}$$

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{5r}{\sqrt{651}}$$

$$\int \frac{dr}{r} = \int \frac{5}{\sqrt{651}}\, d\theta$$

$$\ln|r| = \frac{5}{\sqrt{651}}\theta + C$$

$$r = e^{\frac{5}{\sqrt{651}}\theta + C} = e^{C} \cdot e^{\frac{5}{\sqrt{651}}\theta}$$

$$r = r_0 \cdot e^{\frac{5}{\sqrt{651}}\theta}$$

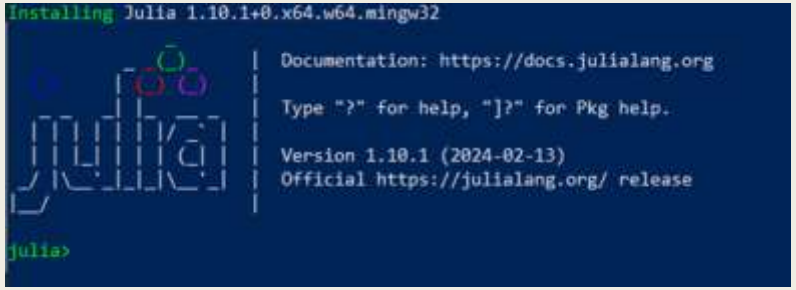

Рис. 1: Процесс запуска Julia

```
import Pkg
Pkg.add("Plots")
Pkg.add("DifferentialEquations")

using Plots
using DifferentialEquations

const a = 15.5
const n = 4.5

const r0 = a/(n + 1)
const r0_2 = a/(n - 1)

const T = (0, 2*pi)
const T_2 = (-pi, pi)

function F(u, p, t)
    return u / sqrt(n*n - 1)
end


problem = ODEProblem(F, r0, T)


result = solve(problem, abstol=1e-8, reltol=1e-8)
@show result.u
@show result.t

dxR = rand(1:size(result.t)[1])
rAngles = [result.t[dxR] for i in 1:size(result.t)[1]]


plt = plot(proj=:polar, aspect_ratio=:equal, dpi = 1000, legend=true, bg=:white)


plot!(plt, xlabel="theta", ylabel="r(t)", title="Случай номер 1", legend=:outerbottom)
plot!(plt, [rAngles[1], rAngles[2]], [0.0, result.u[size(result.u)[1]]], label="Путь лодки", color=:blue, lw=1)
scatter!(plt, rAngles, result.u, label="", mc=:blue, ms=0.0005)
plot!(plt, result.t, result.u, xlabel="theta", ylabel="r(t)", label="Путь катера", color=:green, lw=1)
scatter!(plt, result.t, result.u, label="", mc=:green, ms=0.0005)

savefig(plt, "lab2_01.png")

problem = ODEProblem(F, r0_2 , T_2)
result = solve(problem, abstol=1e-8, reltol=1e-8)
dxR = rand(1:size(result.t)[1])
rAngles = [result.t[dxR] for i in 1:size(result.t)[1]]


plt1 = plot(proj=:polar, aspect_ratio=:equal, dpi = 1000, legend=true, bg=:white)


plot!(plt1, xlabel="theta", ylabel="r(t)", title="Случай номер 2", legend=:outerbottom)
plot!(plt1, [rAngles[1], rAngles[2]], [0.0, result.u[size(result.u)[1]]], label="Путь лодки", color=:blue, lw=1)
scatter!(plt1, rAngles, result.u, label="", mc=:blue, ms=0.0005)
plot!(plt1, result.t, result.u, xlabel="theta", ylabel="r(t)", label="Путь катера", color=:green, lw=1)
scatter!(plt1, result.t, result.u, label="", mc=:green, ms=0.0005)

savefig(plt1, "lab2_02.png")
```

Рис. 2: Процесс запуска Julia

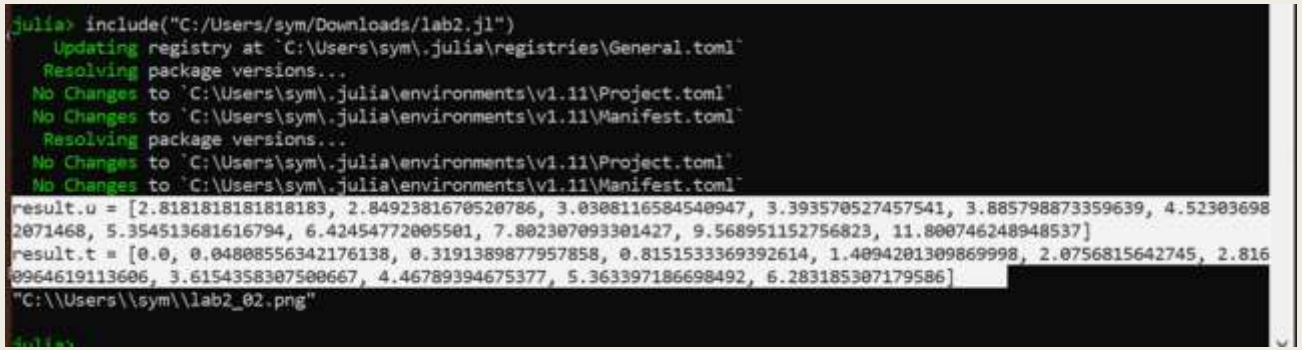

Рис. 3: Запуск кода

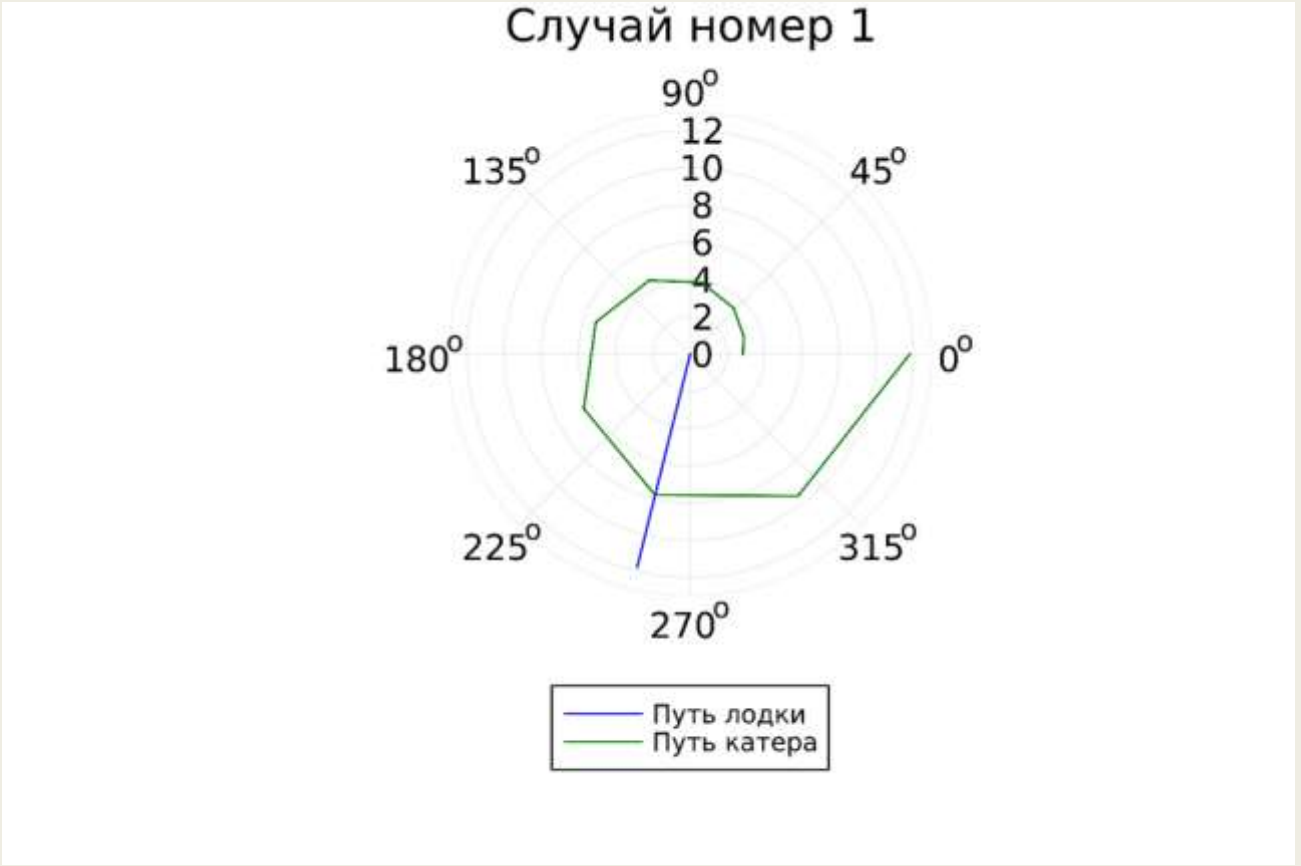

Рис. 4: Случай 1

Рис. 5: Случай 2

Вывод

- Были изучены основы языка программирования Julia и его библиотеки, которые используются для построения графиков и решения дифференциальных уравнений. А также решили задачу о погоне