

Отчет по лабораторной работе №2

Задача о погоне

Кузнецова С. В.

7 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Кузнецова София Вадимовна
- Российский университет дружбы народов

Цель работы

Решить задачу о погоне и изучить основы языка программирования Julia.

Задание

- Изучить основы языка программирования Julia.
- Решить задачу о погоне.

Расчет варианта для выполнения

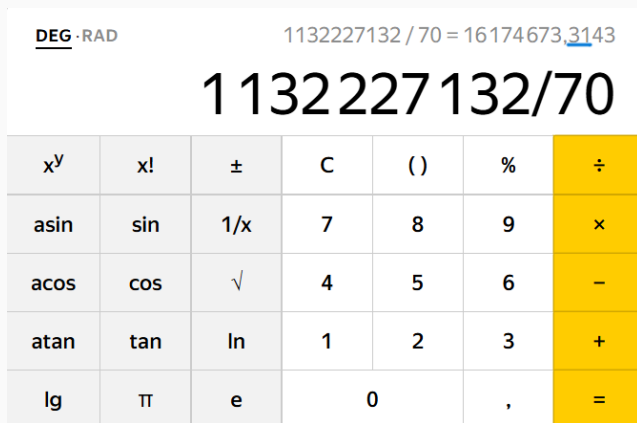


Рис. 1: Номер варианта

Решение задачи

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

$$t = \frac{20,3 - x}{5,2v}$$

$$t = \frac{20,3 + x}{5,2v}$$

$$\left[\begin{array}{l} \frac{x}{v} = \frac{20,3-x}{5,2v} \\ \frac{x}{v} = \frac{20,3+x}{5,2v} \end{array} \right.$$

Решая это, получаем два значения для x :

$$x_1 = 3,27419355$$

$$x_2 = 4,83333333$$

$$v_{\tau}$$

– тангенциальная скорость

$$v$$

– радиальная скорость

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

$$v_{\tau} = \sqrt{((5,2 * v)^2 - v^2)} = \frac{\sqrt{651} * v}{5}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = \frac{\sqrt{651} * v}{5} \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = 3,27419355 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = x_2 = 4,83333333 \end{cases}$$

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


Моделирование с помощью Julia

Моделирование с помощью Julia

```
C:\Users\sofik>winget install julia -s msstore
Найдено Julia [9NJNWW8PVKMN] Версия Unknown
Этот пакет предоставляется через Microsoft Store. Программе winget может потребоваться получить пакет
в Microsoft Store от имени текущего пользователя.
Соглашения для Julia [9NJNWW8PVKMN] Версия Unknown
Версия: Unknown
Издатель: Julia Computing, Inc.
URL-адрес издателя: https://julialang.org/
Лицензия: ms-windows-store://pdp/?ProductId=9NJNWW8PVKMN
URL-адрес заявления о конфиденциальности: https://juliacomputing.com/privacy/
Соглашения:
  Category: Developer tools
  Pricing: Free
  Free Trial: No
  Terms of Transaction: https://aka.ms/microsoft-store-terms-of-transaction
  Seizure Warning: https://aka.ms/microsoft-store-seizure-warning
  Store License Terms: https://aka.ms/microsoft-store-license

Издатель требует, чтобы вы просмотрели указанную выше информацию и приняли соглашения перед установкой
.
Вы согласны с условиями?
[Y] Да [N] Нет: Y
Запуск установки пакета...
100%
Успешно установлено
```

Рис. 2: Скачивание Julia

The Julia logo is a stylized representation of the word 'Julia' using a grid of dashed lines. The letters are formed by these lines, with some segments highlighted in color: blue for 'J', green for the first 'l', red for the second 'l', and purple for the 'a'.

```
Documentation: https://docs.julialang.org  
Type "?" for help, "]"? for Pkg help.  
Version 1.11.3 (2025-01-21)  
Official https://julialang.org/ release  
  
julia> |
```

Рис. 3: Процесс запуска

Скачаем необходимые для работы пакеты

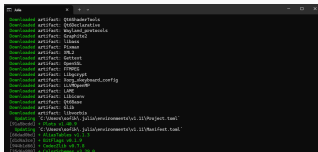


Рис. 4: Скачивание необходимых для работы пакетов

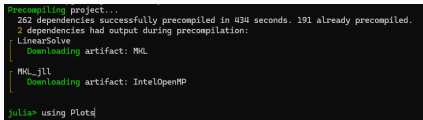


Рис. 5: Скачивание необходимых для работы пакетов

```

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

using Plots
using DifferentialEquations

const a = 10.5
const n = 4.3
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

function F2(u, p, t) # Function for converging spiral
    damping = 0.01 # Adjust this value to control the damping strength
    return (u / sqrt(n * n - 1)) - damping * u # Apply dampening to radius
end

problem = ODEProblem(F, r0, T)
result = solve(problem, abstol=1e-8, reltol=1e-8)

dxR = rand(1:size(result.t)[1])
rAngels = [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 №1", legend=:outerbottom)
plot!(plt, [rAngels[1], rAngels[2]], [0.0, result.u[end]], label="Путь лодки", color=:red, lw=1)
scatter!(plt, rAngels, result.u, label="", mc=:blue, ms=0.0005)
plot!(plt, result.t, result.u, xlabel="theta", ylabel="r(t)", label="Путь катера", color=:blue, lw=1)
scatter!(plt, result.t, result.u, label="", mc=:green, ms=0.0005)

savefig(plt, "lab2_01.png")

problem = ODEProblem(F2, r0_2, T_2)
result = solve(problem, abstol=1e-8, reltol=1e-8)

dxR = rand(1:size(result.t)[1])
rAngels = [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 №2", legend=:outerbottom)
plot!(plt1, [rAngels[1], rAngels[2]], [0.0, result.u[end]], label="Путь лодки", color=:red, lw=1)
scatter!(plt1, rAngels, result.u, label="", mc=:blue, ms=0.0005)
plot!(plt1, result.t, result.u, xlabel="theta", ylabel="r(t)", label="Путь катера", color=:blue, lw=1)
scatter!(plt1, result.t, result.u, label="", mc=:green, ms=0.0005)

savefig(plt1, "lab2_02.png")

```

Рис. 6: Написание кода

```
Result 1 - Time (theta) values (result.t):  
[0.0, 0.048478794649761875, 0.33644843875688443, 0.8297816927835417, 1.4887817156669782, 2.060773945876792, 2.7881703641758986, 3.5562144818528586, 4.388978211565818, 5.245987657234685, 6.1441389940831125, 6.2  
83185387179586]  
  
Result 1 - Radius values (result.u):  
[1.8811839760716881, 2.884238902772992, 2.1078956545194717, 2.4159229210863944, 2.7746861493948897, 3.2427717344569879, 3.8514366397518837, 4.636729571819248, 5.6475395228958795, 6.945115884395885, 8.6698888477  
36451, 8.988133952648392]  
  
Result 2 - Time (theta) values (result.t):  
[-3.141592653589793, -3.0940421688372145, -2.8156185888498883, -2.3334439986459588, -1.7651833852166657, -1.1251884768657564, -0.41771263877991566, 0.3471461351328283, 1.1618869365465587, 2.015743839189326, 2.  
9847815163498446, 3.141592653589793]  
  
Result 2 - Radius values (result.u):  
[5.181818181818182, 3.718201869218646, 3.439751854439725, 3.8668976789814168, 4.421989437951902, 5.13223592784171, 6.103524652679463, 7.32768213447643, 8.901988574974496, 10.926534134745493, 13.5869811598484  
66, 14.284154489782339]
```

Рис. 7: Запуск кода

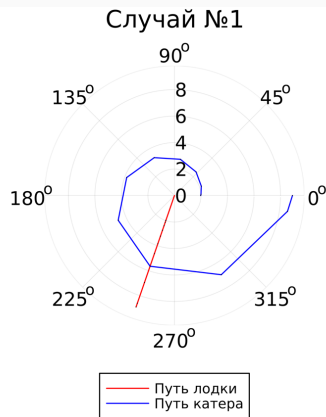


Рис. 8: Случай 1

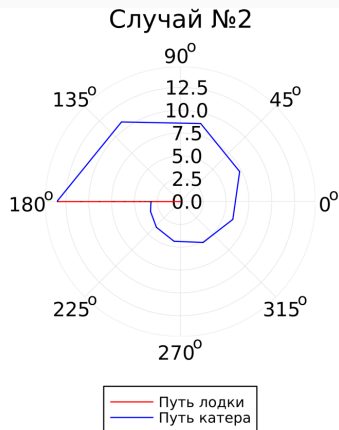


Рис. 9: Случай 2

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.

Спасибо за внимание!