---

## Front matter

title: "Отчет по лабораторной работе №2"

subtitle: "Задача о погоне"

author: "Долганов"

## Generic otions

lang: ru-RU

toc-title: "Содержание"

## Bibliography

bibliography: bib/cite.bib

csl: pandoc/csl/gost-r-7-0-5-2008-numeric.csl

## Pdf output format

toc: true # Table of contents

toc-depth: 2

lof: true # List of figures

#lot: true # List of tables

fontsize: 12pt

linestretch: 1.5

papersize: a4

documentclass: scrreprt

## I18n polyglossia

polyglossia-lang:

name: russian

options:

- spelling=modern

- babelshorthands=true

polyglossia-otherlangs:

name: english

## I18n babel

babel-lang: russian

babel-otherlangs: english

## Fonts

mainfont: PT Serif

romanfont: PT Serif

sansfont: PT Sans

monofont: PT Mono

mainfontoptions: Ligatures=TeX

romanfontoptions: Ligatures=TeX

sansfontoptions: Ligatures=TeX,Scale=MatchLowercase

monofontoptions: Scale=MatchLowercase,Scale=0.9

## Biblatex

biblatex: true

biblio-style: "gost-numeric"

biblatexoptions:

- parentracker=true

- backend=biber

- hyperref=auto

- language=auto

- autolang=other\*

- citestyle=gost-numeric

## Pandoc-crossref LaTeX customization

figureTitle: "Рис."

tableTitle: "Таблица"

listingTitle: "Листинг"

lofTitle: "Список иллюстраций"

lotTitle: "Список таблиц"

lolTitle: "Листинги"

## Misc options

indent: true

header-includes:

- \usepackage{indentfirst}

- \usepackage{float} # keep figures where there are in the text

- \floatplacement{figure}{H} # keep figures where there are in the text

---

# Цель работы

Решить задачу № 59 и изучить основы языка программирования Julia.

# Задание

1. Записать уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев.

2. Постройте траекторию движения катера и лодки.

3. Найдите точку пересечения траектории.

# Решение

Расчитаем свой вариант по формуле и получаем наш вариант №59.

![Получение нужного номера варианта](image/1.png)

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 20,3 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 5,2 раза больше скорости браконьерской лодки. Запишите уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени). Постройте траекторию движения катера и лодки для двух случаев. Найдите точку пересечения траектории катера и лодки

1. Пусть время t - время, через которое катер и лодка окажутся на одном расстоянии от начальной точки.

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

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

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

Значит:

$$ \left[ \begin{array}{cl}

{{x}\over{v}} = {{20,3-x}\over{5,2 v}}\\

{{x}\over{v}} = {{20,3+x}\over{5,2 v}}

\end{array} \right. $$

$$ x1 = {{3,27419355}} $$

$$ x2 = {{4,83333333}} $$

$$ v\_\tau $$ – тангенциальная скорость

$$ v $$ – радиальная скорость

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

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

$$ \left\{ \begin{array}{cl}

{dr\over dt} = v \\

r{d\theta\over dt} = {\sqrt{651}\*v \over{5}}

\end{array} \right. $$

$$ \left\{ \begin{array}{cl}

\theta\_0 = 0 \\

r\_0 = x\_1 = {{3,27419355}}

\end{array} \right. $$

или

$$ \left\{ \begin{array}{cl}

\theta\_0 = -\pi \\

r\_0 = x\_2 = {{4,83333333}}

\end{array} \right. $$

Итоговое уравнение после того, как убрали производную по t:

$$ {dr/d} = {5r/sqrt{651}} $$

# Моделирование с помощью Julia

1. Скачиваем и запускаем Julia.

![Запуск Julia](image/3.png)

3. Процесс запуска Julia.

4. Скачаем необходимые для работы пакеты.

5. Код для файла lab2.jl:

using Plots

using DifferentialEquations

const a = 20.3

const n = 5.2

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")

6. Просмотр результата работы.

![Случай 1](image/8.png){#fig:008 width=70%}

![Случай 2](image/9.png){#fig:009 width=70%}

# Выводы

Были изучены основы языка программирования Julia, решеена задача о погоне.

# Список литературы

[1] Документация по Julia: https://docs.julialang.org/en/v1/

[2] Учебные пособия, представленные в курсе.