

```
---
## Front matter
title: "Отчет по лабораторной работе №2"
subtitle: "Задача о погоне"
author: "Долганов"

## Generic options
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:
  - parenttracker=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.

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

Значит:

```
$$ \left[ \begin{array}{cl} \frac{x}{v} = \frac{20,3-x}{5,2 v} \end{array} \right]
```

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = \frac{20.3 + x}{5.2} \\ \frac{dy}{dt} = \frac{20.3 + y}{5.2} \end{array} \right.$$

$$x_1 = 3.27419355$$

$$x_2 = 4.83333333$$

$$v_{\tau} - \text{тангенциальная скорость}$$

$$v - \text{радиальная скорость}$$

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

$$v_{\tau} = \sqrt{(5.2v)^2 - v^2} = \sqrt{651} \cdot v \cdot \frac{1}{5}$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 = 3.27419355 \end{array} \right.$$

или

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = x_2 = 4.83333333 \end{array} \right.$$

Итоговое уравнение после того, как убрали производную по t:

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

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
катеpa", 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 катеpa", 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, решена задача о погоне.

Список литературы

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

[2] Учебные пособия, представленные в курсе.