

Отчёт по лабораторной работе №2

Задача о погоне

Тасыбаева Наталья Сергеевна

Содержание

1 Подготовила	5
1.0.1 Тасыбаева Наталья Сергеевна	5
1.0.2 Группа НПИбд-02-20	5
1.0.3 Студ. билет 1032201735	5
2 Цель работы	6
3 Задание	7
3.0.1 Вариант №6	7
4 Выполнение лабораторной работы	8
5 Выводы	14

Список иллюстраций

4.1 Расчёты1	9
4.2 Расчёты2	10
4.3 траектории для первого случая	13
4.4 траектории для случая 2	13
4.5 траектории для случая 2	13

Список таблиц

1 Подготовила

1.0.1 Тасыбаева Наталья Сергеевна

1.0.2 Группа НПИбд-02-20

1.0.3 Студ. билет 1032201735

2 Цель работы

Приведем один из примеров построения математических моделей для выбора правильной стратегии при решении задач поиска. Например, рассмотрим задачу преследования браконьеров береговой охраной. На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии k км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в n раза больше скорости браконьерской лодки. Необходимо определить по какой траектории необходимо двигаться катеру, чтобы нагнать лодку.

3 Задание

3.0.1 Вариант №6

$1032201735 \bmod 70 = 5 \cdot 5 + 1 = 6$ С помощью этих вычислений я выявила, что мой вариант - это вариант №6.

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 6.3 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2.3 раза больше скорости браконьерской лодки 1. Запишите уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени). 2. Постройте траекторию движения катера и лодки для двух случаев. 3. Найдите точку пересечения траектории катера и лодки

4 Выполнение лабораторной работы

1. Я провела рассчёты, которые представлены на следующем рисунке

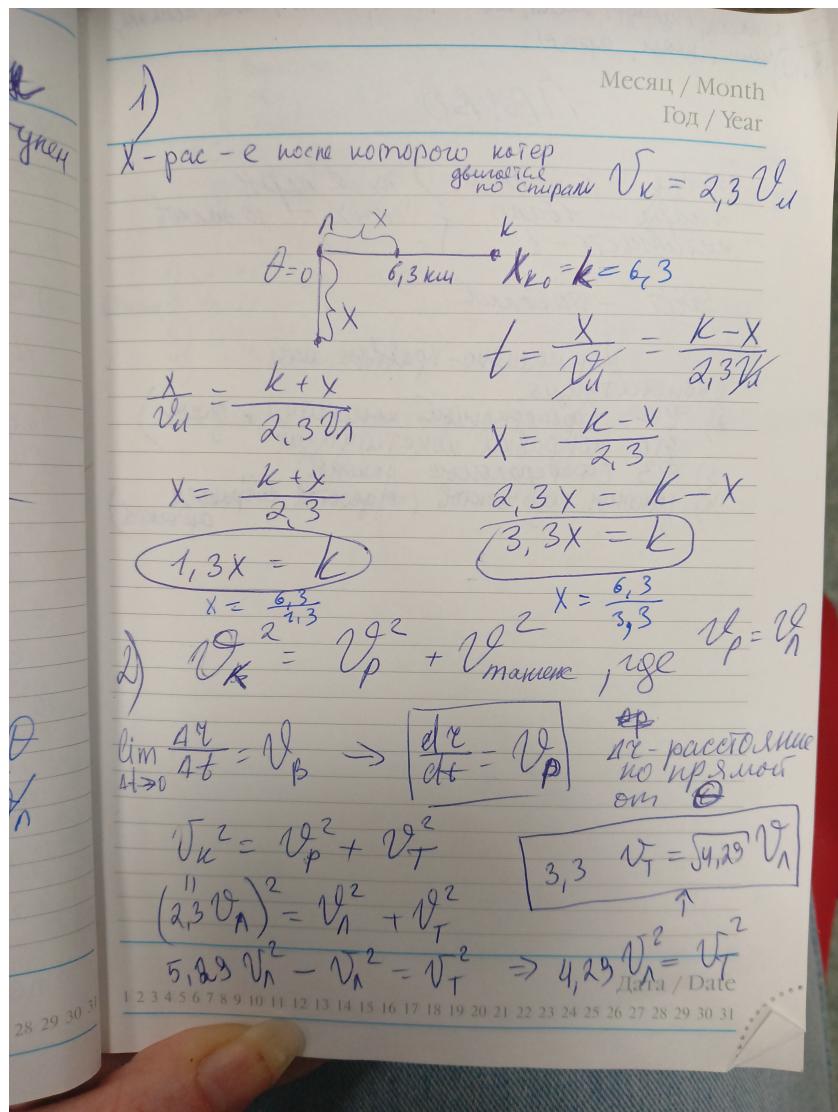


Рис. 4.1: Расчёты1

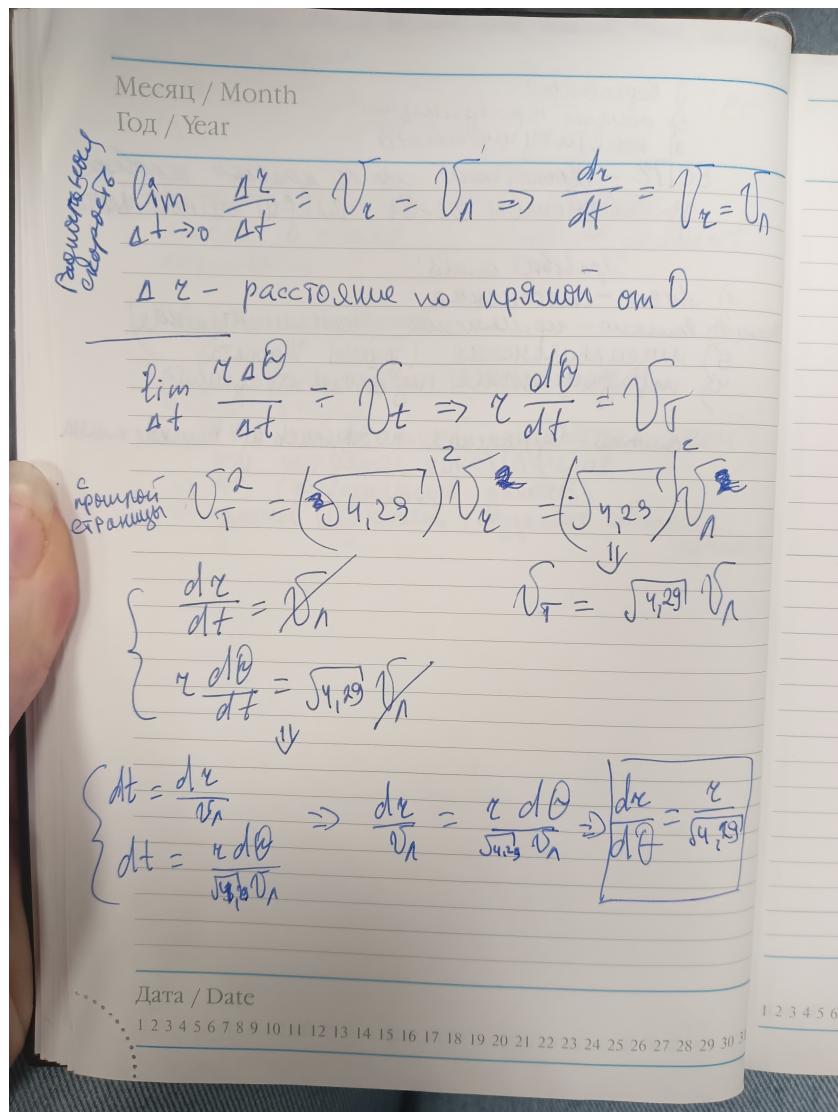


Рис. 4.2: Расчёты2

2. Далее я написала код

```
using Plots
```

```
using DifferentialEquations
```

```
const a = 6.3
```

```
const n = 2.3
```

```

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

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 = 1200, legend=true, bg=:white)

plot!(plt, xlabel="theta", ylabel="r(t)", title="Кривая погони", legend=:outerbot
plot!(plt, [0.0,0.0], [a, r0], label = "Начальное движение", color=:green, lw=0.2)
scatter!(plt, [0.0], [a], label="", mc=:red, ms=0.2)

plot!(plt, [rAngles[1], rAngles[2]], [0.0, result.u[size(result.u)[1]]], label="Путь катера")
scatter!(plt, rAngles, result.u, label="", mc=:green, ms=0.005)

plot!(plt, result.t, result.u, xlabel="theta", ylabel="r(t)", label="Путь катера")

```

```

scatter!(plt, result.t, result.u, label="", mc=:blue, ms=0.005)

savefig(plt, "lab2-Tasybaeva-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 = 1200, legend=true, bg=:white)

plot!(plt1, xlabel="theta", ylabel="r(t)", title="Кривая погони", legend=:outerborder)
plot!(plt1, [0.0,0.0], [a, r0], label = "Начальное движение", color=:red, lw=0.2)
scatter!(plt1, [0.0], [a], label="", mc=:red, ms=0.2)

plot!(plt1, [rAngles[1], rAngles[2]], [0.0, result.u[size(result.u)[1]]], label="")
scatter!(plt1, rAngles, result.u, label="", mc=:green, ms=0.005)

plot!(plt1, result.t, result.u, xlabel="theta", ylabel="r(t)", label="Путь катера")
scatter!(plt1, result.t, result.u, label="", mc=:blue, ms=0.005)

savefig(plt1, "lab2-Tasybaeva-02.png")

```

3. В результате работы программы создались следующие два графика

- Траектория движения катера для первого случая

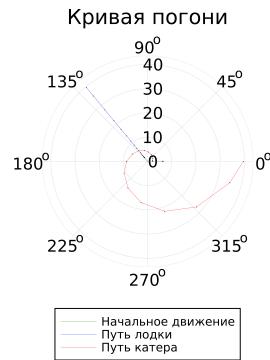


Рис. 4.3: траектории для первого случая

- Траектория движения катера для второго случая

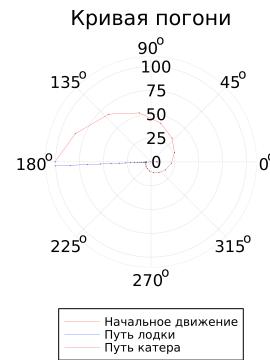


Рис. 4.4: траектории для случая 2

- Вычисление тангенсальной и радиальной скоростей

```
Administrator: командная строка
C:\Users\instas\lbaeva>Julia lab2_Tasybaeva.jl
result.u = [1.3998969899898982, 1.9598121222764086, 2.118790769920106, 2.408582855643774, 2.763671782862429, 3.244312538
8795245, 3.8532737985365, 4.66516194221784, 5.59497537246545, 7.018784049715245, 8.71849321355444, 10.8830157868
4389, 13.66573472378428, 17.2240723398997, 21.7817594972242, 27.6159444403964, 35.0850455867219, 59.6534957711448
]
result.t = [0.0, 0.043927556699692764, 0.215772388939493, 0.4744178829464952, 0.7662188616596464, 1.0983250018885795, 1
.4681757246477, 1.8563537983554842, 2.263593415352088, 2.690876254697571, 3.1445124710100074, 3.6851363195417734, 4.07
642315166393, 4.556047935887262, 5.84230873386605785, 5.53384233191268, 6.8295982899887815, 6.28318538779586]
C:\Users\instas\lbaeva>
```

Рис. 4.5: траектории для случая 2

5 Выводы

Рассмотрели задачу о погоне, провели анализ и вывод дифференциальных уравнений, смоделировали ситуацию и нашли точки пересечения катера и лодки.