

Отчёт по лабораторной работе №2

Боровикова Карина Владимировна

2023, 11 февраля

RUDN University, Moscow, Russian Federation

- Важность умения работы с языками Julia и OpenModelica в части математического моделирования

- Язык Julia
- Язык OpenModelica
- Задача о погоне

Цель работы:

Изучить языки Julia и OpenModelica в части моделирования решения реальных математических задач на основе задачи о погоне

Задачи: 1. Записать уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени). 2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев. 3. Найти точку пересечения траектории катера и лодки

1. Рассматриваем задачу о погоне (рис. 1).

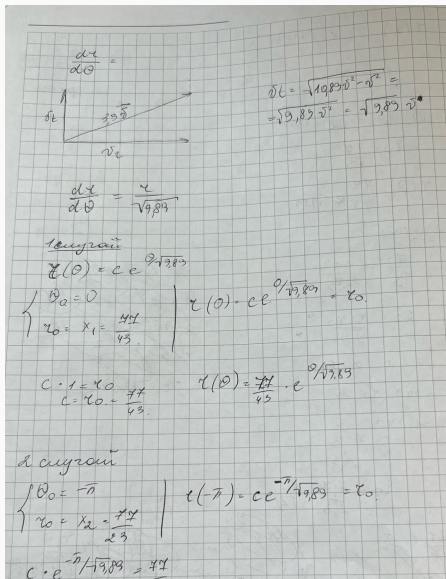
Вариант 18

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 7,7 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 3,3 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

Рис. 1: Задача о погоне

2. Решаем задачу, вычисляем необходимые значения (рис. 2).



$$\frac{dz}{dt} =$$

$$v_c = \sqrt{19,83 v^2 - v^2} = \sqrt{19,83 v^2} = \sqrt{19,83} v$$

$$\frac{dz}{dt} = \frac{v}{\sqrt{19,83}}$$

Интегрируем

$$z(t) = c e^{t/\sqrt{19,83}}$$

$$\begin{cases} z_0 = 0 \\ z_0 = x_1 = \frac{44}{43} \end{cases} \quad \left| \quad z(0) = c e^{0/\sqrt{19,83}} = z_0 \right.$$

$$c \cdot 1 = z_0 = \frac{44}{43}$$

$$c = z_0 = \frac{44}{43}$$

$$z(t) = \frac{44}{43} \cdot e^{t/\sqrt{19,83}}$$

Интегрируем

$$\begin{cases} z_0 = -\pi \\ z_0 = x_2 = \frac{44}{43} \end{cases} \quad \left| \quad z(-\pi) = c e^{-\pi/\sqrt{19,83}} = z_0 \right.$$

$$c \cdot e^{-\pi/\sqrt{19,83}} = \frac{44}{43}$$

3. Пишем код на Julia (рис. 3).

```
using Plots

"Расстояние на момент начала движения по спирали, случай 1"
const r_01 = 77/43

"Расстояние на момент начала движения по спирали, случай 2"
const r_02 = -77/23

"Расстояние вначале"
const a = 7.7

"r для случая 1"
const C_01 = 77/43

"r для случая 2"
const C_02 = 77/(23*exp(-pi/sqrt(9.89)))

function r(θ)
    return C_02*exp(θ / sqrt(9.89))
end

θ = range(-pi, 2pi, 1000)

R = r.(θ)

plt = plot(
    proj = :polar,
    aspect_ratio=:equal,
    dpi=300,
    title="Задача преследования",
    legend=true)
```

Рис. 3: Фрагмент кода на Julia

3. Запускаем код через терминал, получаем изображение для первого случая (рис. 4).

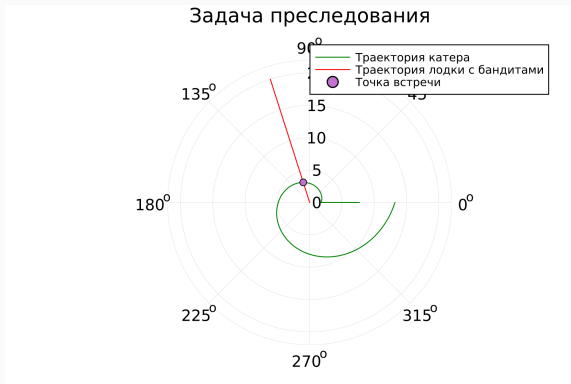


Рис. 4: Результат запуска кода на Julia для первого случая

4. Далее конфигурируем код так как показано на скринкасте, запускаем и получаем изображение для второго случая (рис. 5).

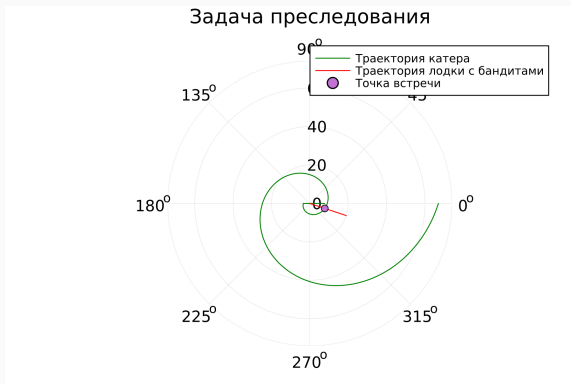


Рис. 5: Результат запуска кода на Julia для второго случая

Результаты

Изучила языки Julia и OpenModelica в части моделирования решения реальных математических задач на основе задачи о погоне