

Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Крутова Е. Д.

10 февраля 2024

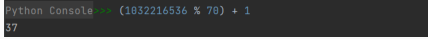
Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Изучить основы языков программирования Julia и OpenModelica.
Освоить библиотеки этих языков, которые используются для построения графиков и решения дифференциальных уравнений.
Решить задачу о погоне.

Задание

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.



```
Python Console >>> (1032216536 % 70) + 1  
37
```

Рис. 1: Выбор варианта

Выполнение работы

1. Примем за момент отсчета времени момент первого рассеивания тумана. Введем полярные координаты с центром в точке нахождения браконьеров и осью, проходящей через катер береговой охраны. Тогда начальные координаты катера $(14.1; 0)$. Обозначим скорость лодки v .
2. Траектория катера должна быть такой, чтобы и катер, и лодка все время были на одном расстоянии от полюса. Только в этом случае траектория катера пересечется с траекторией лодки. Поэтому для начала катер береговой охраны должен двигаться некоторое время прямолинейно, пока не окажется на том же расстоянии от полюса, что и лодка браконьеров. После этого катер береговой охраны должен двигаться вокруг полюса удаляясь от него с той же скоростью, что и лодка браконьеров.

Выполнение работы (2)

3. Чтобы найти расстояние x (расстояние после которого катер начнет двигаться вокруг полюса), необходимо составить следующие уравнение. Пусть через время t катер и лодка окажутся на одном расстоянии x от полюса. За это время лодка пройдет x , а катер $14.1+x$ (или $14.1-x$, в зависимости от начального положения катера относительно полюса).

$$x_1 = 141/49, x_2 = 141/29$$

Поиск тангенциальной скорости

$$\sqrt{3.9^2 v^2 - v^2}$$

Решить

Вычислить

$$\frac{7\sqrt{29}|v|}{10}$$




Рис. 2: Поиск тангенциальной скорости

$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v \\ r \frac{d\theta}{dt} = (7v(29)**0.5)/10 \end{cases} \text{ с начальными условиями } \begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = x_1 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = x_2 \end{cases}$$

Рис. 3: Система решения

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{r \cdot 10}{7\sqrt{29}}$$

Рис. 4: Решение

Решение с помощью программ (1)

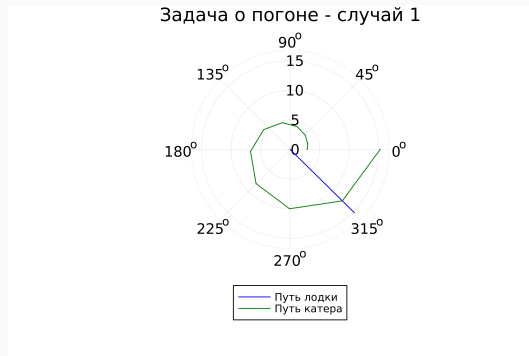


Рис. 5: Решение 1

Решение с помощью программ (2)

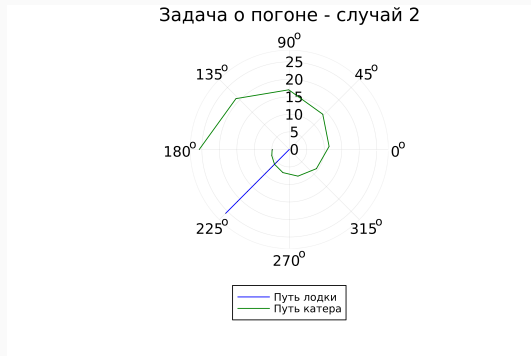


Рис. 6: Решение 2

Были изучены основы языков программирования Julia и OpenModelica. Освоены библиотеки этих языков, которые используются для построения графиков и решения дифференциальных уравнений. Поскольку OpenModelica не работает с полярными координатами, она пока что не была использована в данной лабораторной работе.