

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных
наук

Кафедра прикладной информатики и теории
вероятностей

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

Дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Юдин Герман Станиславович

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Прагматика выполнения

Scilab – это система компьютерной математики, которая предназначена для выполнения инженерных и научных вычислений, таких как:

- решение нелинейных уравнений и систем;
- решение задач линейной алгебры;
- решение задач оптимизации;
- дифференцирование и интегрирование;

- задачи обработка экспериментальных данных (интерполяция и аппроксимация, метод наименьших квадратов);
- решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем.

Знакомство и освоение Scilab значительно упростит процесс работы с математическими моделями для выбора правильной стратегии при решении задач поиска.

Цель работы

Цель данной работы - научиться выполнять построения математических моделей для выбора правильной стратегии при решении задач поиска.

Условия задачи

Вариант 29

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 11,8 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,2 раза больше скорости браконьерской лодки.

Задачи работы

1. Провести рассуждения и вывод дифференциальных уравнений
2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев
3. Определить по графику точку пересечения катера и лодки

Результаты выполнения лабораторной работы

1 Вывод уравнения движения катера

Введем начальные данные (место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения и место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки) и опишем уравнение

Найдем расстояние, после которого катер начнет двигаться вокруг полюса через время за которое они пройдут это расстояние, вычисляется как x/v или $(k+x)/nv$ соответственно, которые мы и приравниваем, чтобы найти недостающие данные.

После того, как катер береговой охраны окажется на одном расстоянии от полюса, что и лодка, он должен сменить прямолинейную траекторию и начать двигаться вокруг полюса.

Для этого скорость катера разложили на две составляющие:

1. радиальная скорость – это скорость, с которой катер удаляется от полюса.
2. тангенциальная скорость – это линейная скорость вращения катера относительно полюса.

Решение исходной задачи свелось к решению системы из двух дифференциальных уравнений с начальными условиями, зависящими от изначального расположения лодки относительно полюса:

$$\begin{cases} r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{16,64} \, v \\ \frac{dv}{dt} = v \end{cases}$$

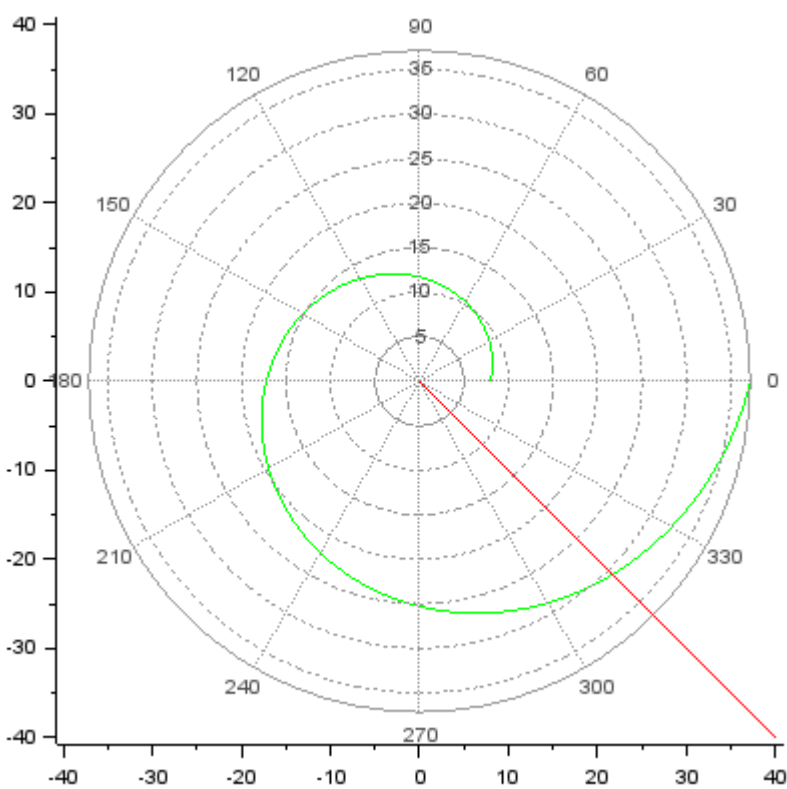
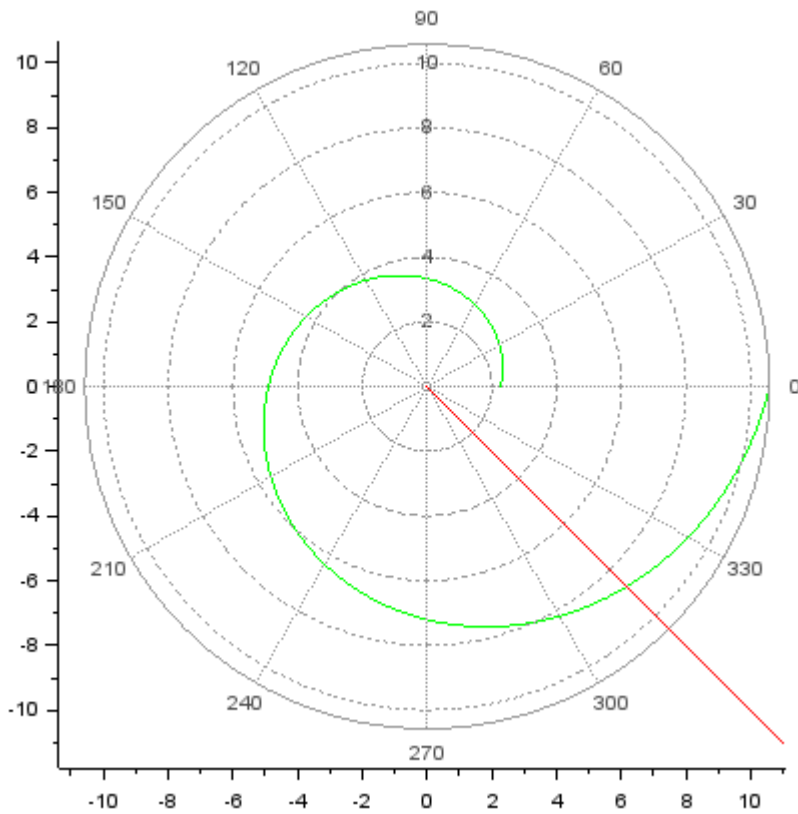
$$\begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = \frac{59}{26} \end{cases} \text{ или } \begin{cases} \theta_0 = -\pi \\ r_0 = \frac{59}{16} \end{cases}$$

Которые мы можем преобразовать к следующему виду:

$$\frac{dv}{d\theta} = \frac{v}{\sqrt{16,64}}$$

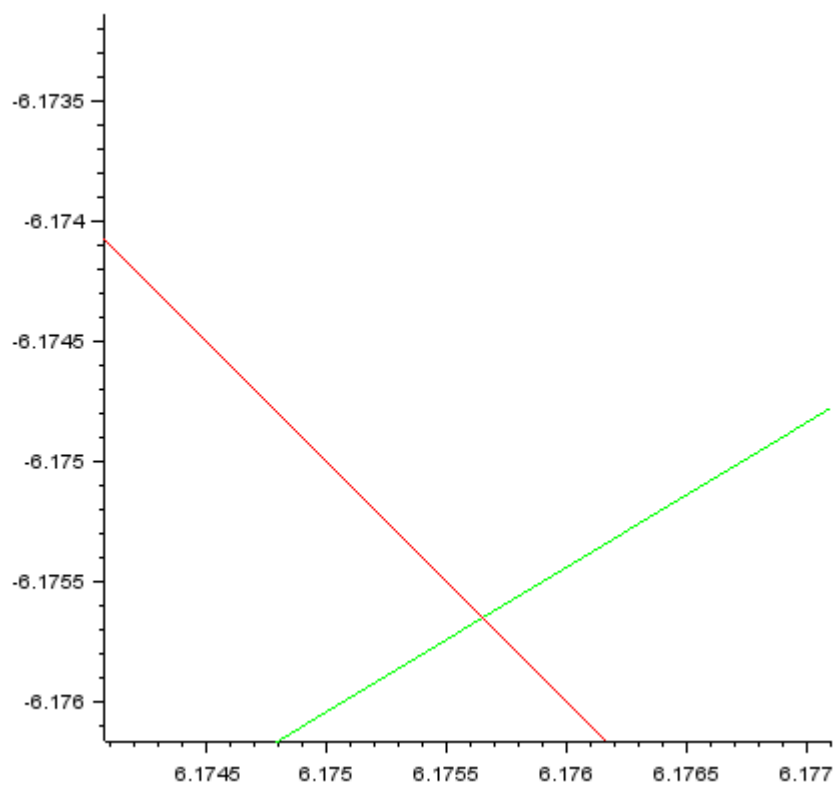
2 Построение траектории движения катера

Затем строим траектории движения катера и лодки для обоих случаев

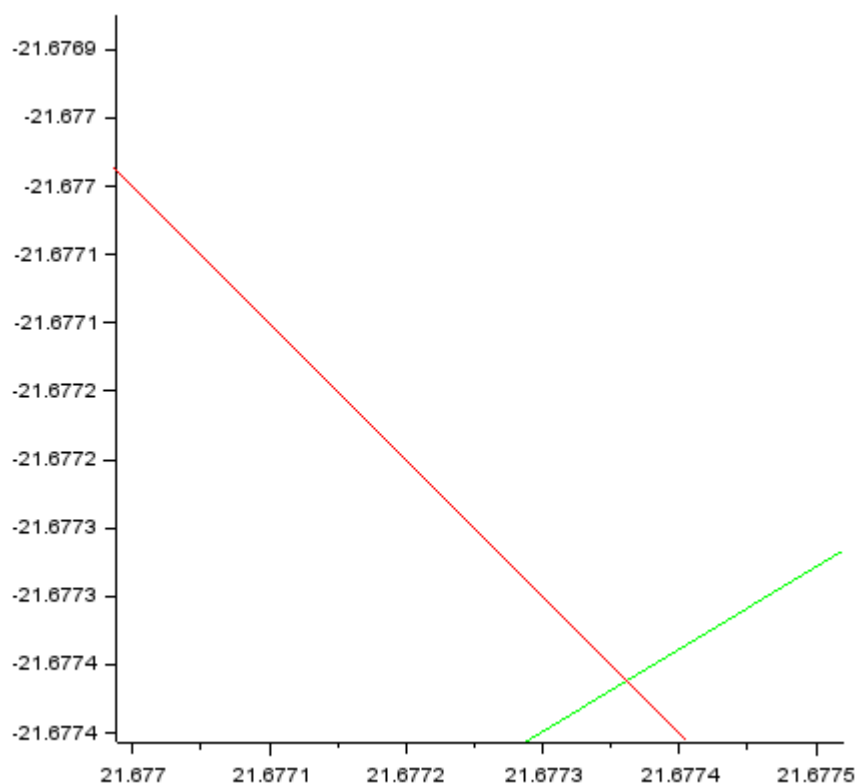


3 Нахождение точки пересечения траекторий

Затем при помощи графиков находим точки пересечения катера и лодки на первом графике: (6.17565, -6.17565)



и на втором графике: (21.67736, -21.67736)



Выводы

Выполнив данную лабораторную работу, я ознакомился с решением задачи о погоне, описал её решение для своих данных, и реализовал графически движение лодки и катера для моего варианта, а

также научился выполнять построения математических моделей для выбора правильной стратегии при решении задач поиска.