

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: Поляков Арсений Андреевич

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 35

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 18 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,9 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

Обозначили место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения и место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.

Нашли расстояние, после которого катер начнет двигаться вокруг полюса, время, за которое они пройдут это расстояние.

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 удаляясь от него со скоростью лодки v .

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:

$$V(\text{tg}) = \sqrt{24.01 * V^2 - V^2} = V\sqrt{23.01}$$

$$V(\text{tg}) = r \frac{d\theta}{dt}$$

$$\begin{cases} r \frac{d\theta}{dt} = V\sqrt{23.01} \\ V = \frac{dr}{dt} \end{cases}$$

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{23.01}}$$

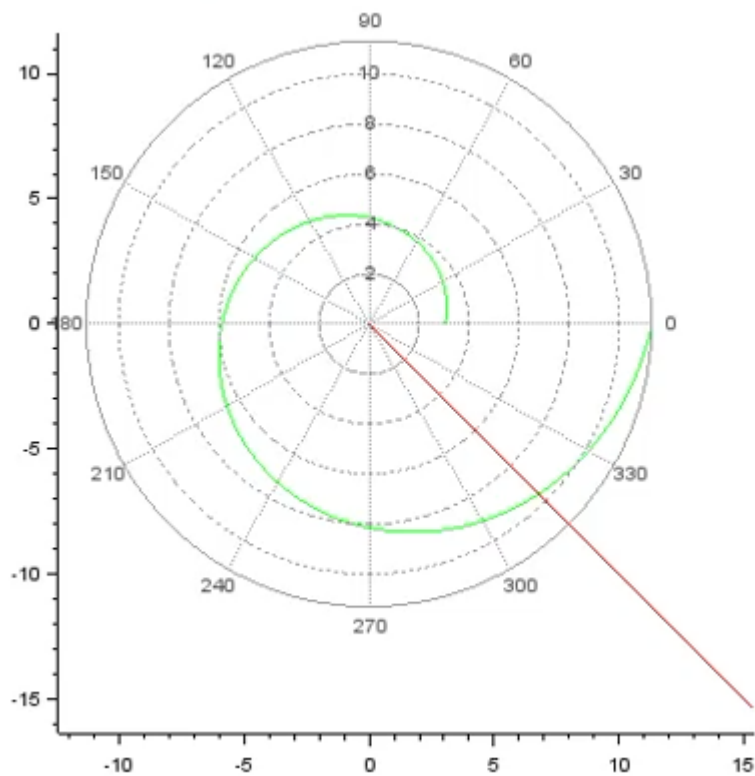
С двумя начальными условиями, зависящими от изначального расположения лодки относительно полюса

$$\begin{cases} \theta(0) = 0 \\ r_0 = x_1 = \frac{180}{59} \end{cases}$$

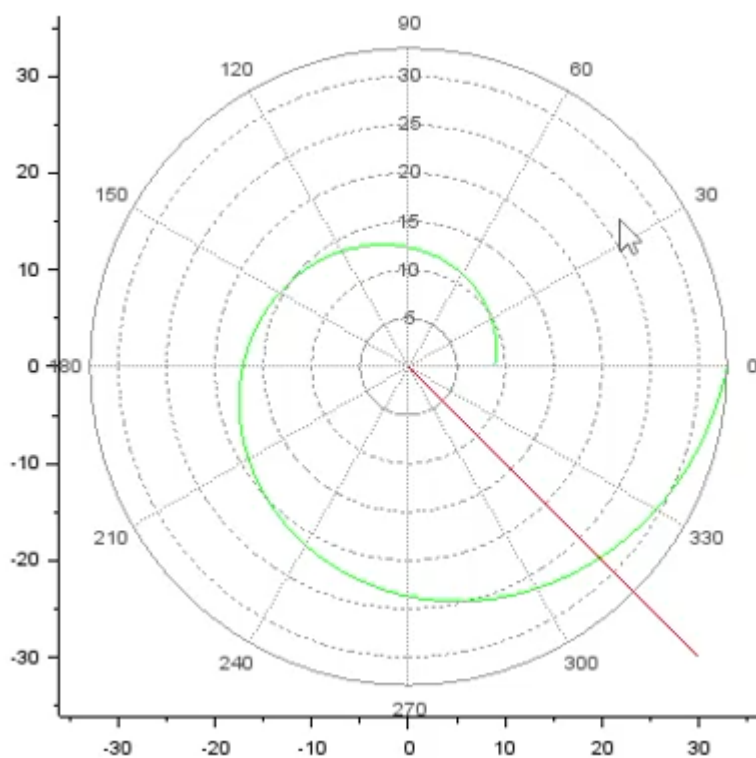
$$\begin{cases} \theta(0) = -\pi \\ r_0 = x_2 = \frac{60}{13} \end{cases}$$

2 Построение траектории движения катера

Затем построили траекторию движения катера и лодки для первого случая

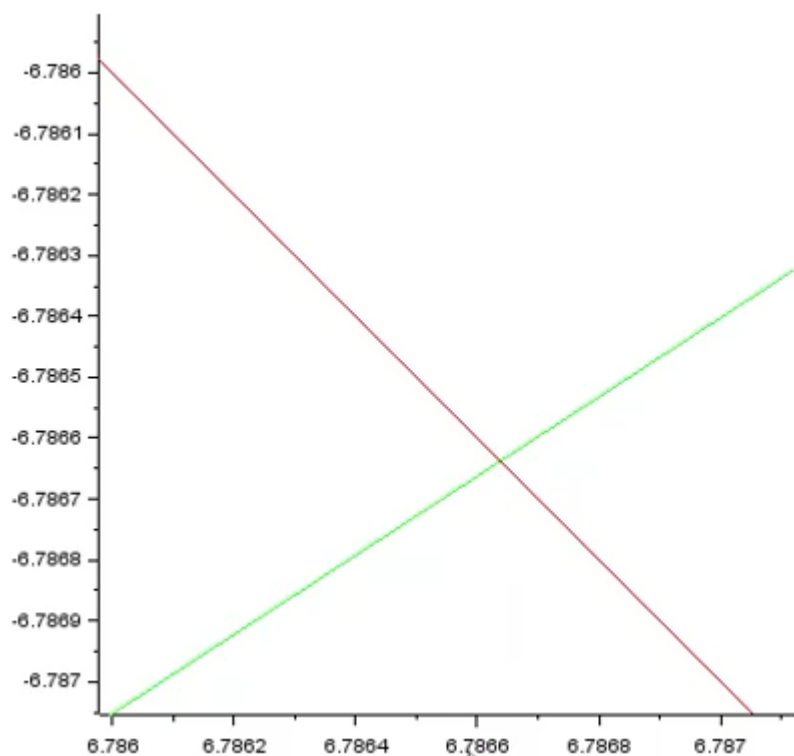


И для второго случая

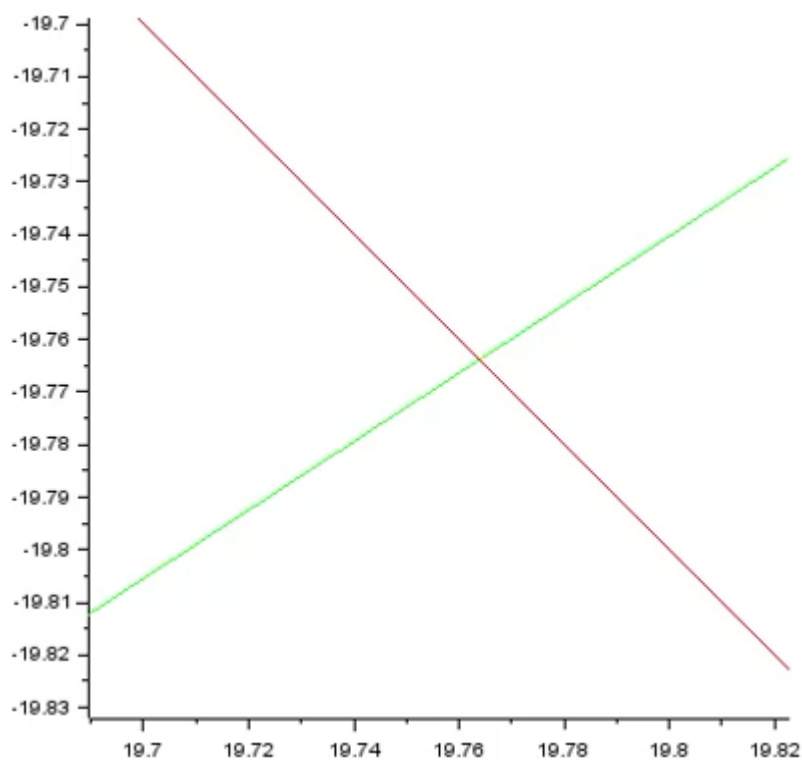


3 Нахождение точки пересечения траекторий

Аналитически можем увидеть точку пересечения катера и лодки на 1 графике: Это точка (6,7866; -6,7866)



И на втором графике: Это точка (19,76; -19,76)



Выводы

Благодаря данной лабораторной работе я научился выполнять построения математических моделей для выбора правильной стратегии при решении задач поиска.