

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: Меньшов Константин Эдуардович

Группа: НФИбд-02-19

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 43

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 16,2 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4 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:

$$v_c = v \quad \frac{d\theta}{dt} = \nearrow$$

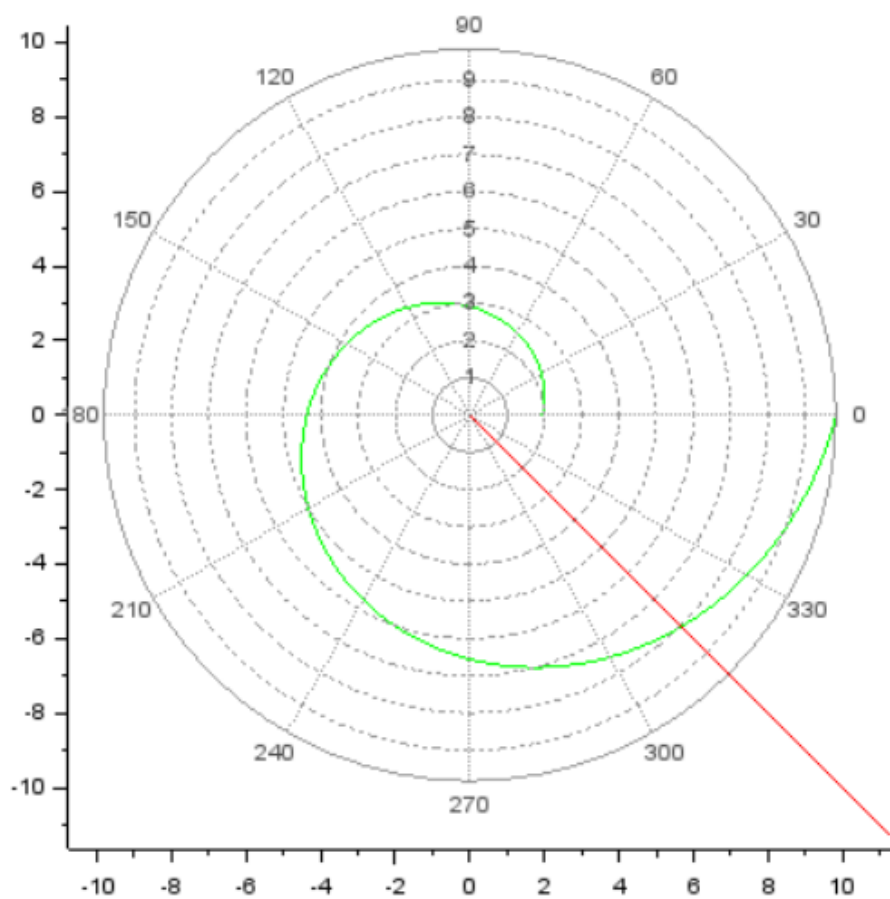
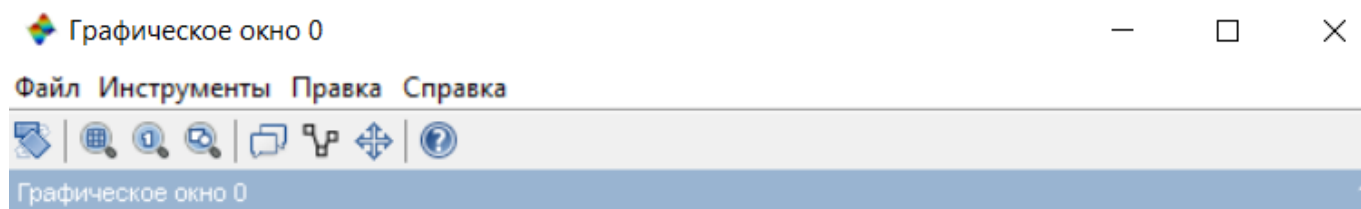
$$\begin{cases} \frac{dr}{dt} = v - v_r \\ r \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{15} (v - v_c) \end{cases} \quad \begin{cases} \theta_0 = 0 \\ r_0 = \frac{162}{50} \end{cases} \quad \begin{cases} \theta_r = -\pi \\ \frac{162}{30} \end{cases}$$

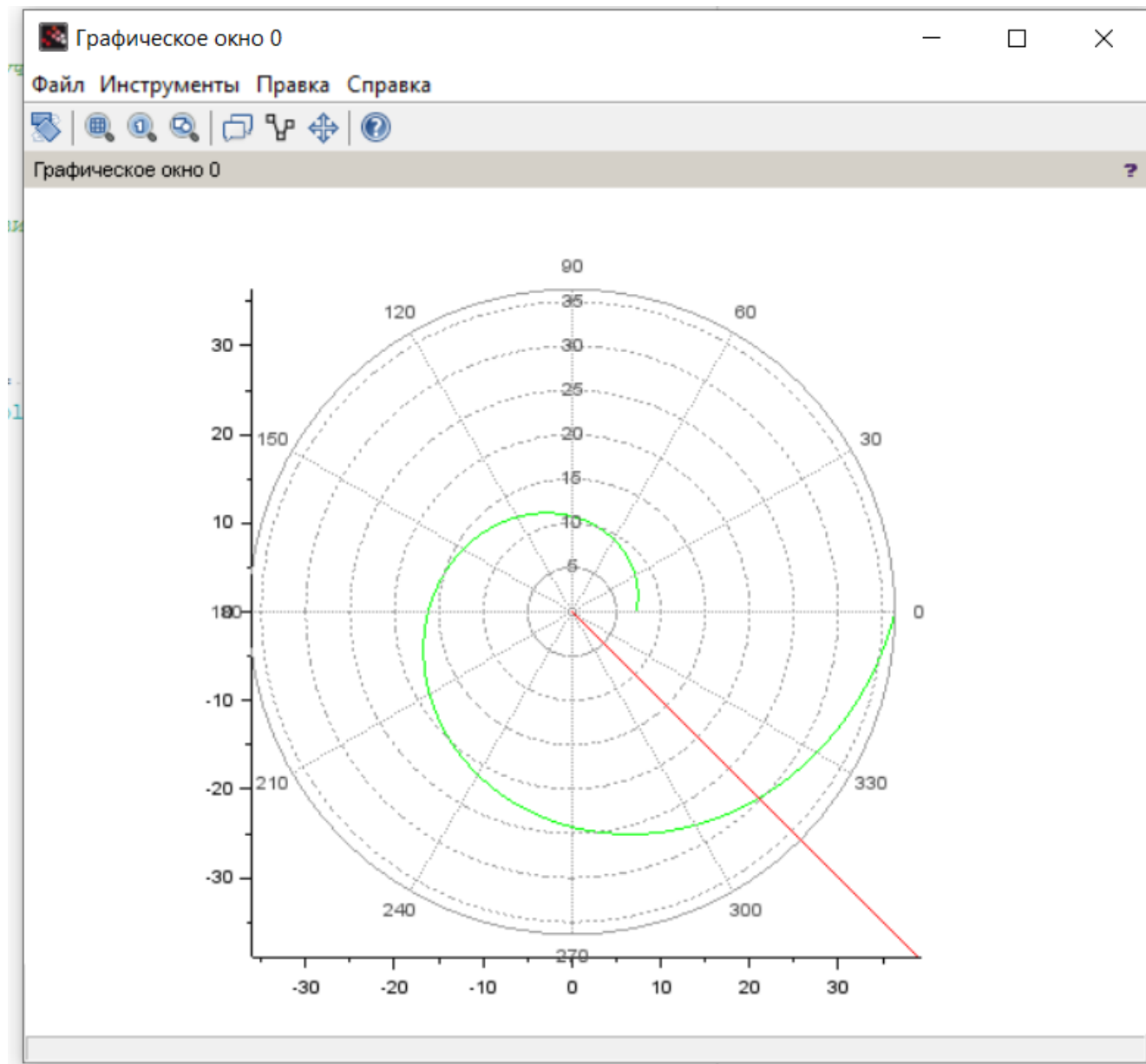
Которые мы можем преобразовать к следующему виду:

$$\begin{cases} \frac{dr}{d\theta} = \frac{dr}{dt} \cdot \frac{dt}{d\theta} \\ r \frac{d\theta}{d\theta} = \frac{r d\theta}{dt} \cdot \frac{dt}{d\theta} \end{cases} = \frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{15}}$$

2 Построение траектории движения катера

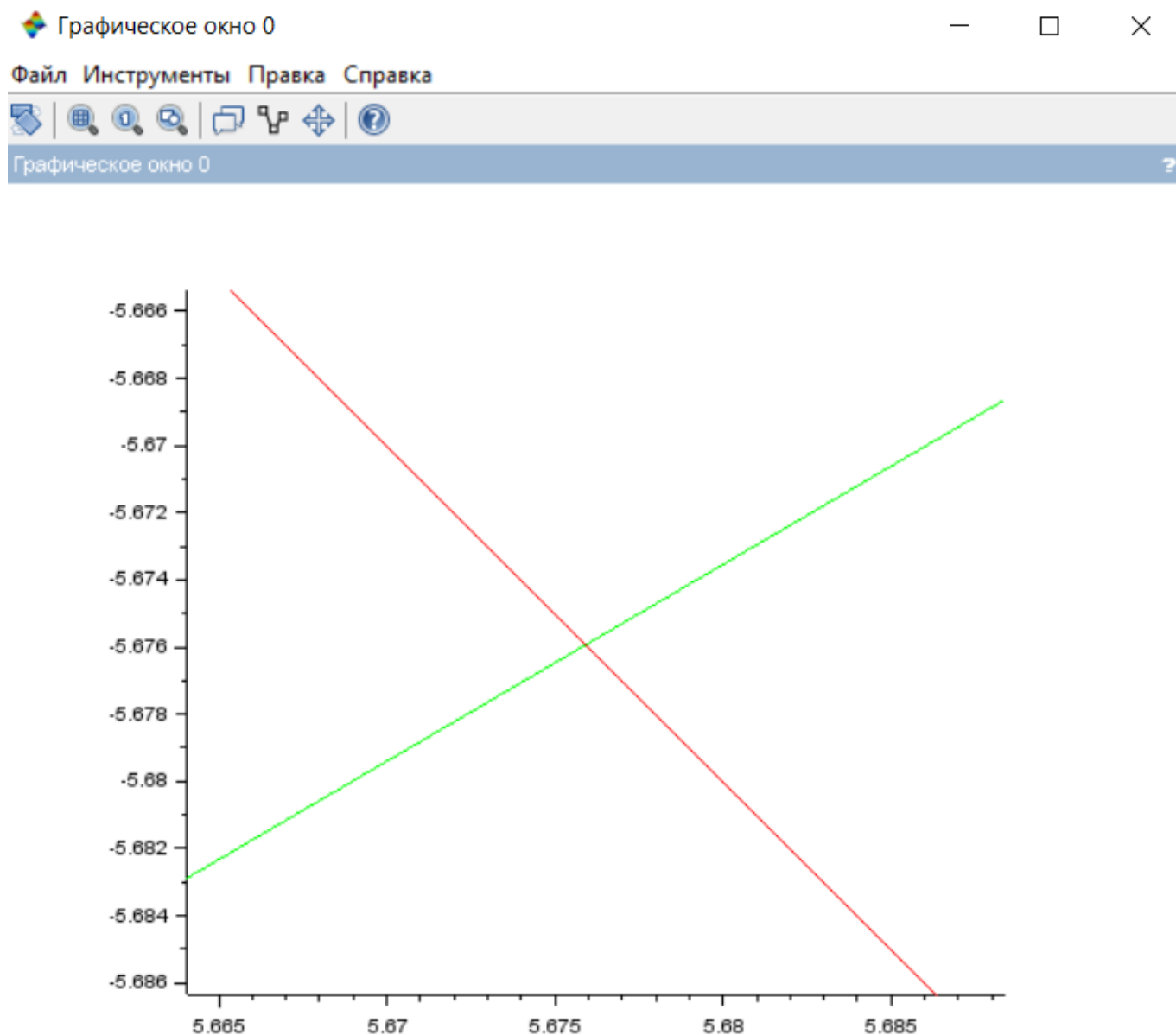
Затем строим траектории движения катера и лодки для обоих случаев



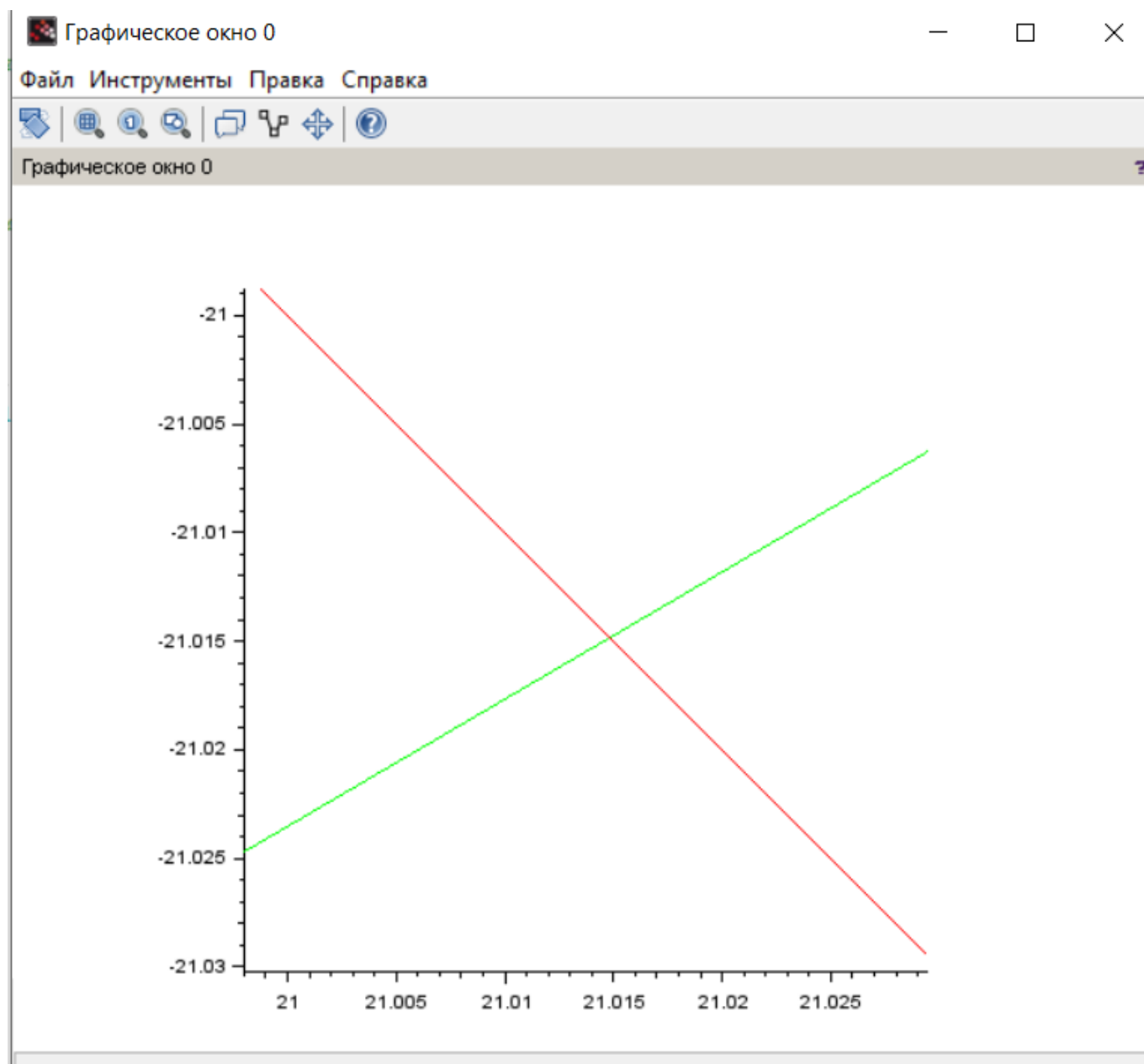


3 Нахождение точки пересечения траекторий

Затем при помощи графиков находим точки пересечения катера и лодки на первом графике: 5.675 и -5.675



и на втором графике: 21.015 и - 21.015



Выводы

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