

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: Фирстов Илья Валерьевич

Группа: НФИбд-02-19

МОСКВА

2023 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

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 10 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 3,4 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

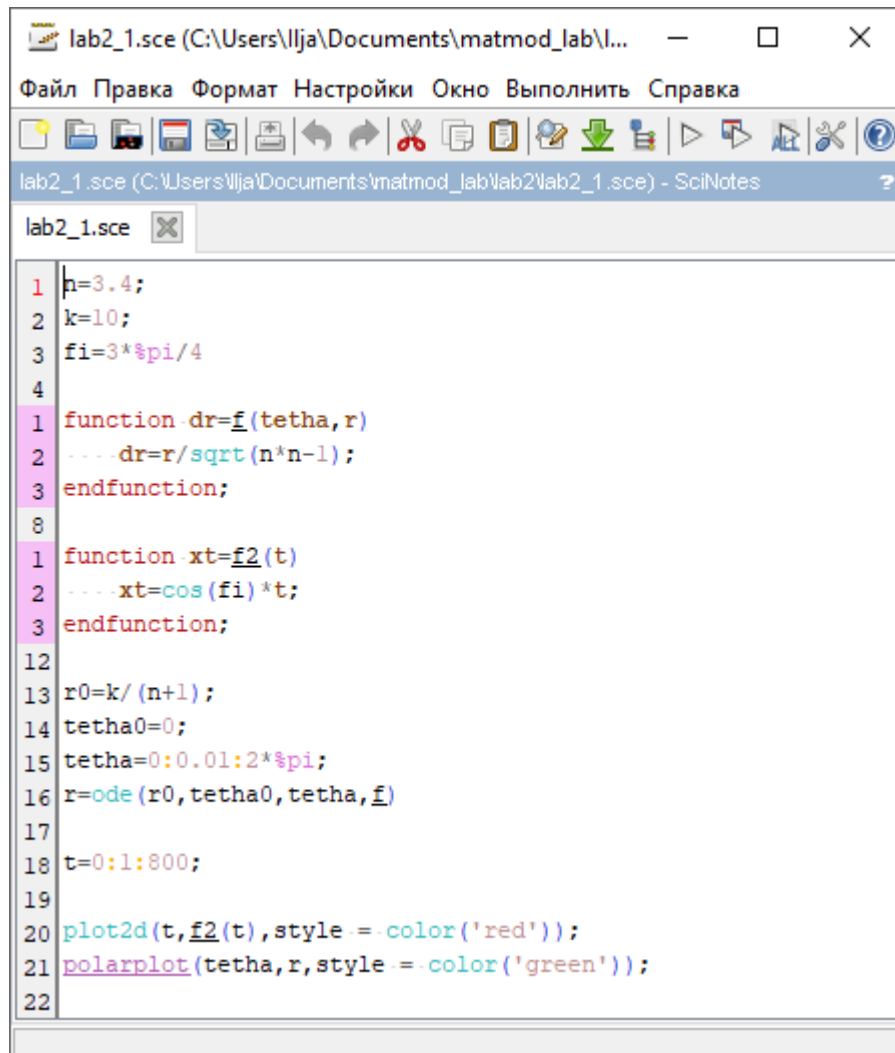
Найдем расстояние, после которого катер начнет двигаться вокруг полюса через время за которое они пройдут это расстояние, вычисляется как x/v или $(k+x)/nv$ соответственно, которые мы и приравниваем, чтобы найти недостающие данные.

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 сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений с двумя начальными условиями, зависящими от изначального расположения лодки относительно полюса:

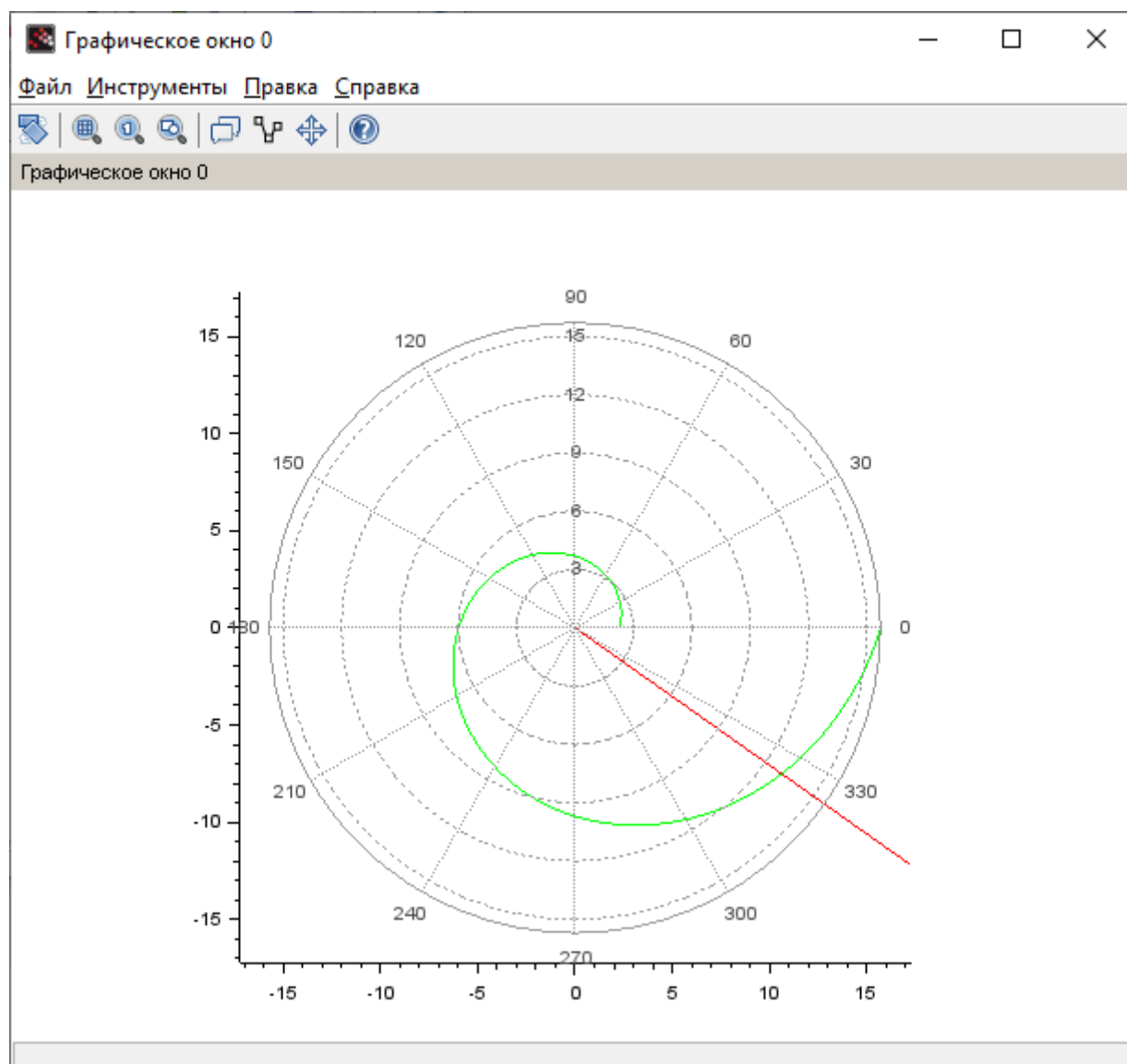


```

1 h=3.4;
2 k=10;
3 fi=3*pi/4
4
5 function dr=f(tetha,r)
6     dr=r/sqrt(n*n-1);
7 endfunction;
8
9 function xt=f2(t)
10    xt=cos(fi)*t;
11 endfunction;
12
13 r0=k/(n+1);
14 tetha0=0;
15 tetha=0:0.01:2*pi;
16 r=ode(r0,tetha0,tetha,f)
17
18 t=0:1:800;
19
20 plot2d(t,f2(t),style='color('red')');
21 polarplot(tetha,r,style='color('green')');
22

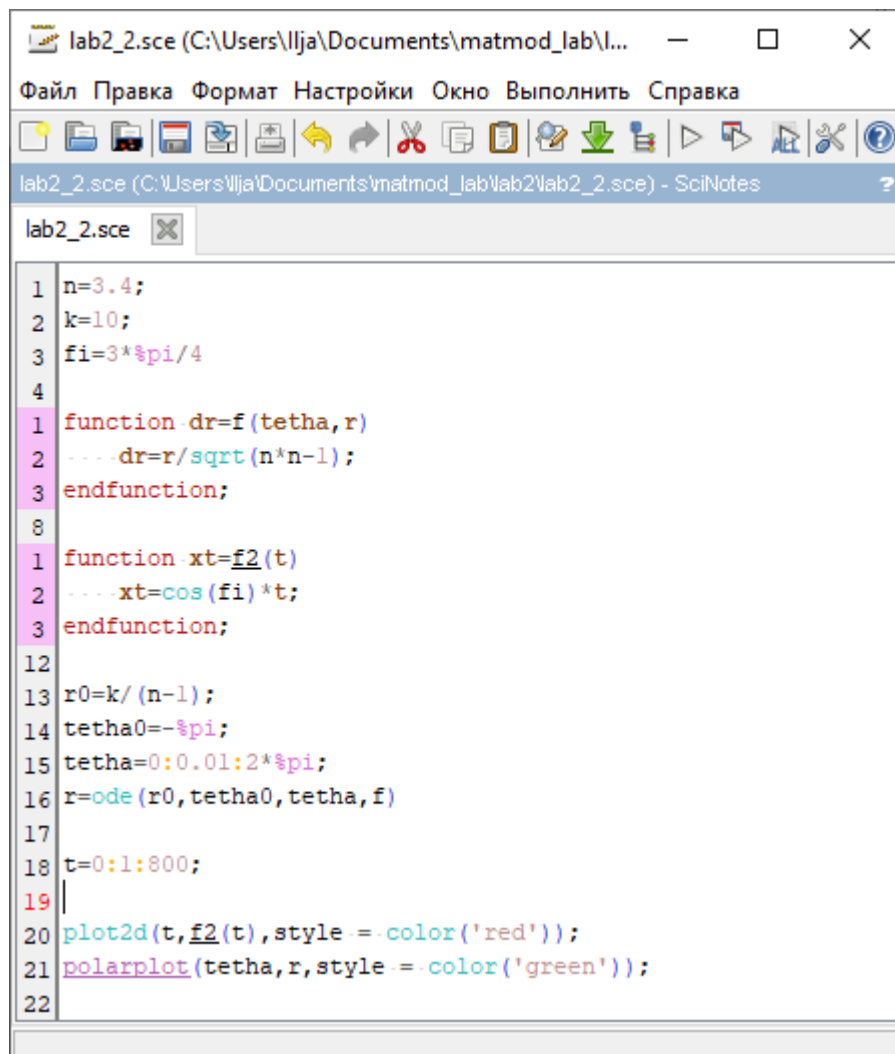
```

При помощи графиков находим точки пересечения катера и лодки на графике: 10.616, -7.507.



2 Второй случай

Для решения второго случая изменим условия в коде для решения задачи:

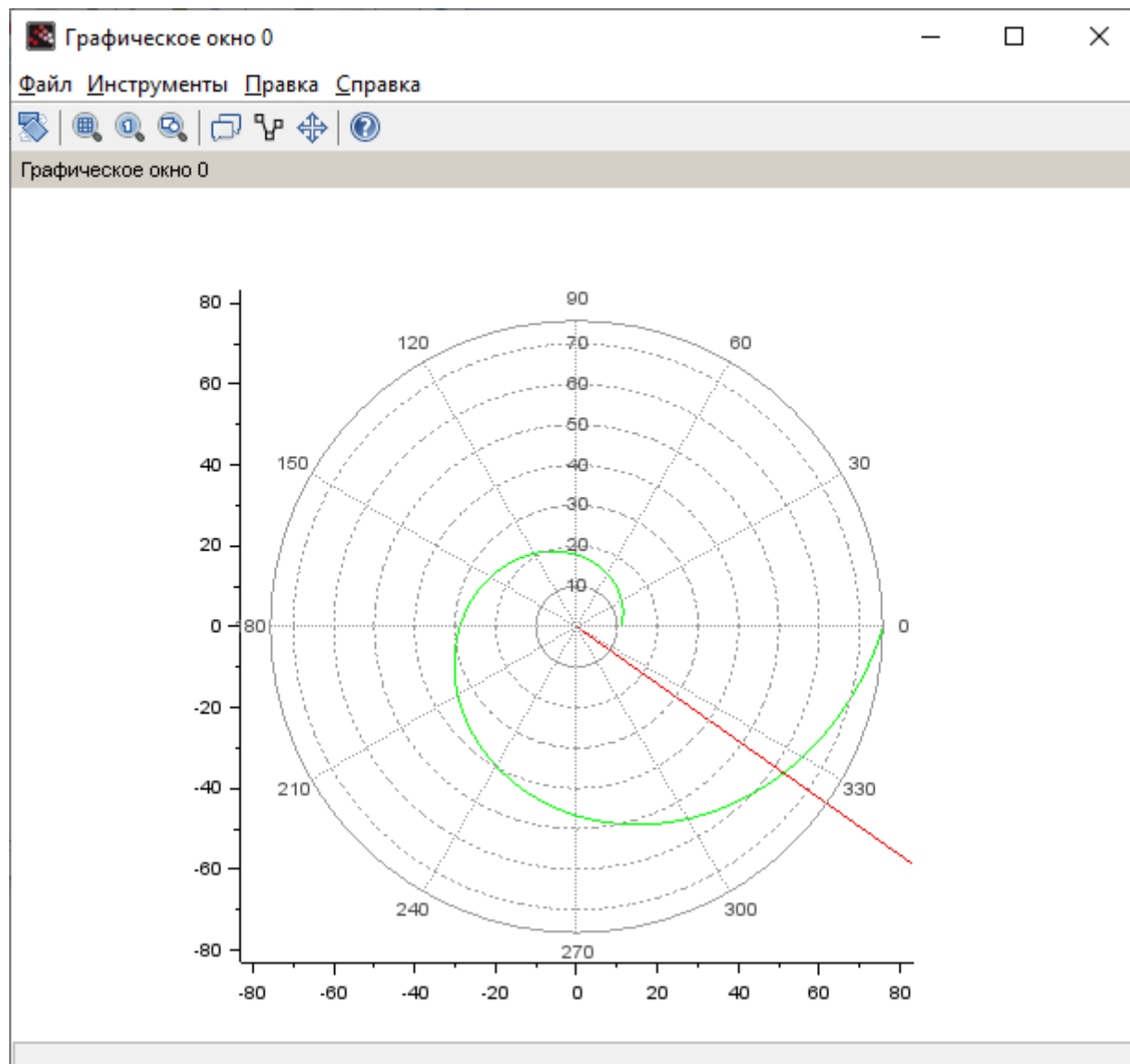


```

1 n=3.4;
2 k=10;
3 fi=3*pi/4
4
5 function dr=f(tetha,r)
6     dr=r/sqrt(n*n-1);
7 endfunction;
8
9 function xt=f2(t)
10     xt=cos(fi)*t;
11 endfunction;
12
13 r0=k/(n-1);
14 tetha0=-pi;
15 tetha=0:0.01:2*pi;
16 r=ode(r0,tetha0,tetha,f)
17
18 t=0:1:800;
19
20 plot2d(t,f2(t),style='color','red');
21 polarplot(tetha,r,style='color','green');
22

```

и на втором графике: 51.175, -36.186



Выводы

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