

# Отчет по лабораторной работе №2

## Задача о погоне

вариант 39

*Хизриева Рисалат НФИбд-03-19*

# Содержание

1. Цели работы
2. Задание
3. Ход работы
4. Выводы

## Цели работы

Цель работы - разобраться в алгоритме построения математической модели на примере задачи о погоне.

## Задание

- Изучить условия задачи. Провести теоритические рассуждения используя данные из варианта
- Вывести дифференциальное уравнение, соответствующее условиям задачи
- Написать программу для расчета траектории движения катера и лодки.
- Построить модели.
- Определить по моделям точку пересечения катера и лодки.

# Выполнение лабораторной работы

## *3.1 Теоритические сведения*

Начнем с теоритических рассуждений: Принимаем за  $t_0=0, X_0=0$  - место нахождения лодки браконьеров в момент, когда их обнаруживают катера береговой охраны. Также  $X_0=k$  - место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки браконьеров. После введем полярные координаты. Будем считать, что полюс - это точка обнаружения лодки браконьеров  $x_0=0(\theta=x_0=0)$ , а полярная ось  $r$  проходит через точку нахождения катера береговой охраны. Чтобы найти расстояние  $x$  (расстояние после которого катер начнет двигаться вокруг полюса), необходимо составить простое уравнение. Пусть через время  $t$  катер и лодка окажутся на одном расстоянии  $x$  от полюса, а за это время лодка пройдет  $x$ , в то время как катер  $x-k$  (или  $x+k$ , в зависимости от начального положения катера относительно полюса).

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  $u$ . Для этого скорость катера раскладываем на две составляющие:  $u_r$  - радиальная скорость и  $u_t$  - тангенциальная скорость. Радиальная скорость - это скорость, с которой катер удаляется от полюса.

Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений, которые будут описаны в коде программы.

### ***3.2 Задача***

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 21 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 5.5 раза больше скорости браконьерской лодки

- Код для решения

```
n = 5.5; // разница в скорости между катером береговой охраны и лодкой браконьеров
k = 21; // начальное расстояние между катером береговой охраны и лодкой браконьеров
fi=3*pi/4;

//функция, описывающая движение катера береговой охраны
function dr=f(tetha, r)
dr=r/sqrt(n*n-1);
endfunction;

//начальные условия в первом случае
r0=k/(n+1);
tetha0=0;
tetha=0:0.01:2*pi;
r=ode(r0,tetha0,tetha,f)

//функция, описывающая движение лодки браконьеров
function xt=f2(t)
    xt=cos(fi)*t;
endfunction

t=0:1:800;

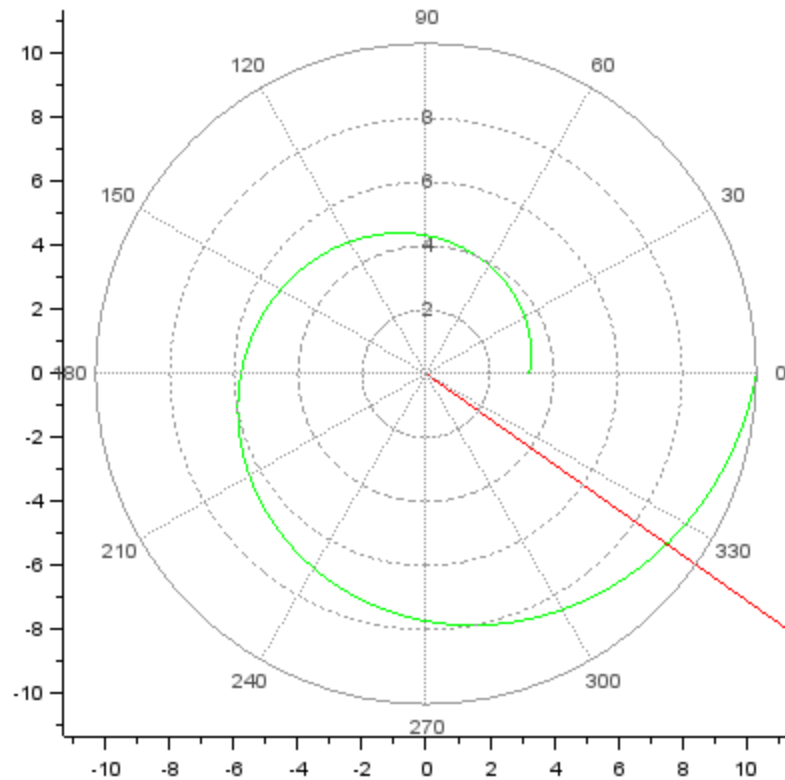
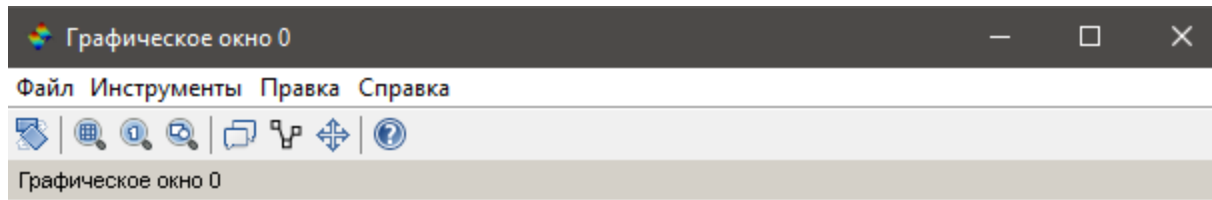
plot2d(t,f2(t),style = color('red')); // движения катера береговой охраны в полярных координатах
polarplot(tetha,r,style = color('green')); //построение траекториибраконьерской лодки в полярных координатах

//начальные условия во втором случае
r0=k/(n-1);
tetha0=-pi;
figure();
r=ode(r0,tetha0,tetha,f)

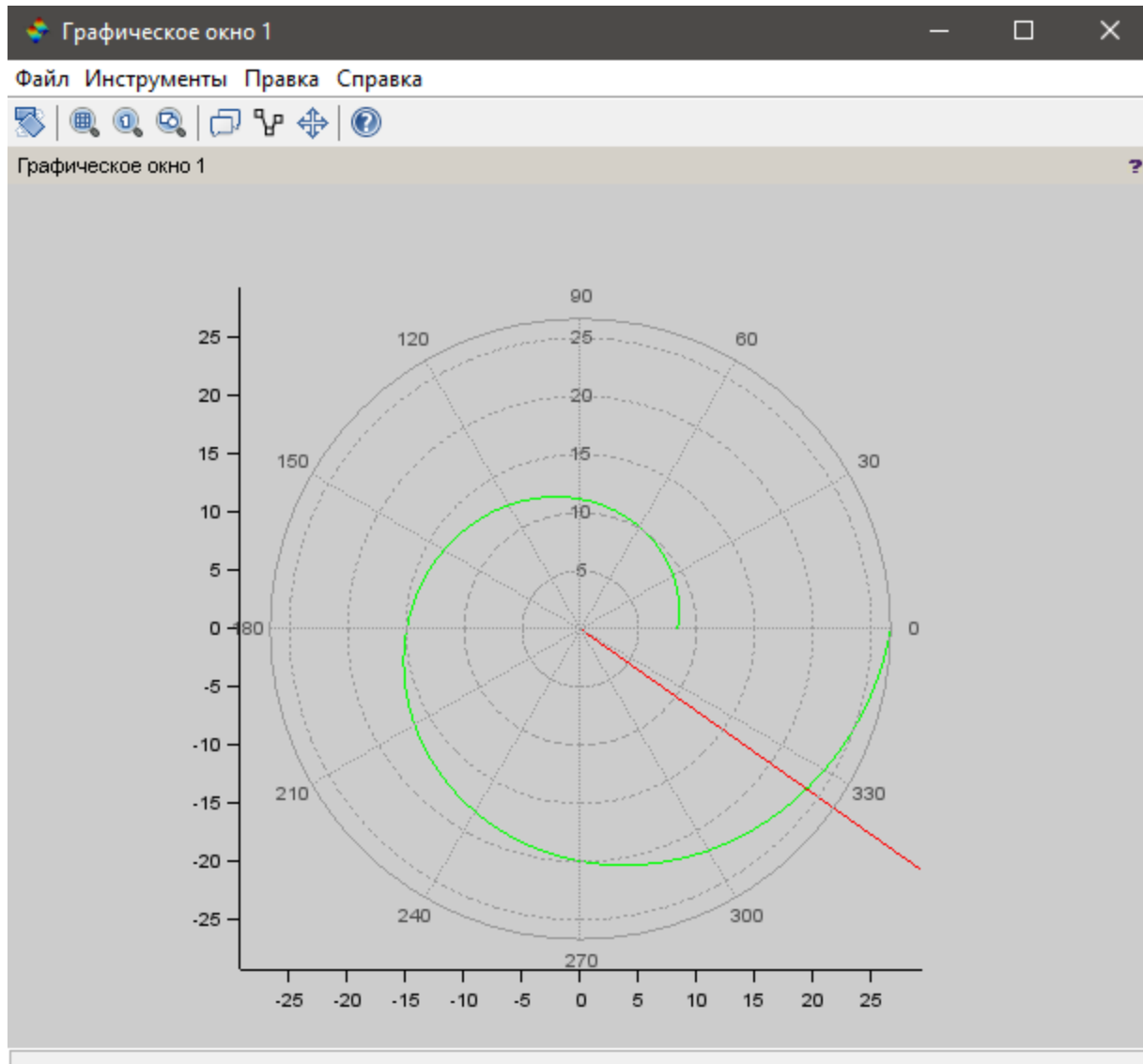
plot2d(t,f2(t),style = color('red')); // движения катера береговой охраны в полярных координатах
polarplot(tetha,r,style = color('green')); //построение траекториибраконьерской лодки в полярных координатах
```



# График решения для случая 1



## График решения для случая 2



## Выводы

Мы рассмотрели задачу о погоне, также провели анализ с помощью данных которые нам были даны, составили и решили дифференциальные уравнения. Смоделировали ситуацию и сделали вывод, что в первом случае погоня завершиться раньше.