

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 v . Для этого скорость катера раскладываем на две составляющие: v_r - радиальная скорость и v_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 траектории браконьерской 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.
