Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Попова Юлия Дмитриевна 1032192876

Содержание

## Выполнила

Попова Юлия Дмитриевна 1032192876 НФИбд-03-19

# Цель работы

Построить математические модели в Scilab на примере “Задаче о погоне”.

# Задание работы

**Вариант 37**

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 14,1 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 3,9 раза больше скорости браконьерской лодки. 1. Запишите уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени). 2. Постройте траекторию движения катера и лодки для двух случаев. 3. Найдите точку пересечения траектории катера и лодки

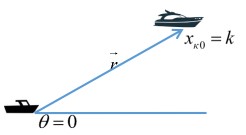
# Теоретичсекое введение

**Scilab** - пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов.

# **Выполнение лабораторной работы**

## **Постановка задачи**

1. Принимаем за , - место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения, - место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.
2. Введем полярные координаты. Считаем, что полюс - это точка обнаружения лодки браконьеров (=), а полярная ось проходит через точку нахождения катера береговой охраны (рис.1)



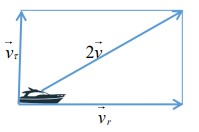
Положение катера и лодки в начальный момент времени

1. Траектория катера должна быть такой, чтобы и катер, и лодка все время были на одном расстоянии от полюса , только в этом случае траектория катера пересечется с траекторией лодки. Поэтому для начала катер береговой охраны должен двигаться некоторое время прямолинейно, пока не окажется на том же расстоянии от полюса, что и лодка браконьеров. После этого катер береговой охраны должен двигаться вокруг полюса удаляясь от него с той же скоростью, что и лодка браконьеров.
2. Чтобы найти расстояние (расстояние после которого катер начнет двигаться вокруг полюса), необходимо составить простое уравнение. Пусть через время катер и лодка окажутся на одном расстоянии от полюса. За это время лодка пройдет , а катер (или , в зависимости от начального положения катера относительно полюса). Время, за которое они пройдут это расстояние, вычисляется как или ( (во втором случае (). Так как время одно и то же, то эти величины одинаковы. Тогда неизвестное расстояние можно найти из следующего уравнения:

в первом случае или

во втором. Отсюда мы найдем два значения , , задачу будем решать для двух случаев.

1. 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 . Для этого скорость катера раскладываем на две составляющие: - радиальная скорость и - тангенциальная скорость (рис. 2). Радиальная скорость - это скорость, с которой катер удаляется от полюса, . Нам нужно, чтобы эта скорость была равна скорости лодки, поэтому полагаем . Тангенциальная скорость – это линейная скорость вращения катера относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости на радиус ,

* 
* Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

Из рисунка видно: (учитывая, что радильная скорость равна ). Тогда получаем

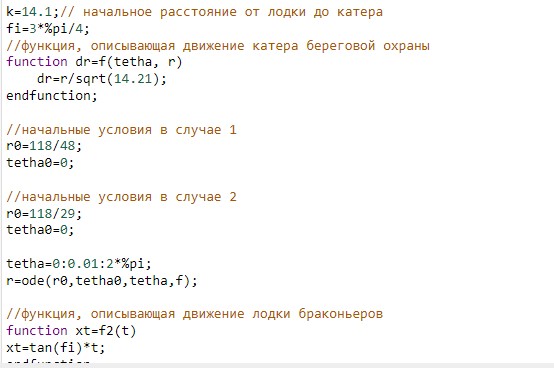
1. Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений: с начальными условиями: или

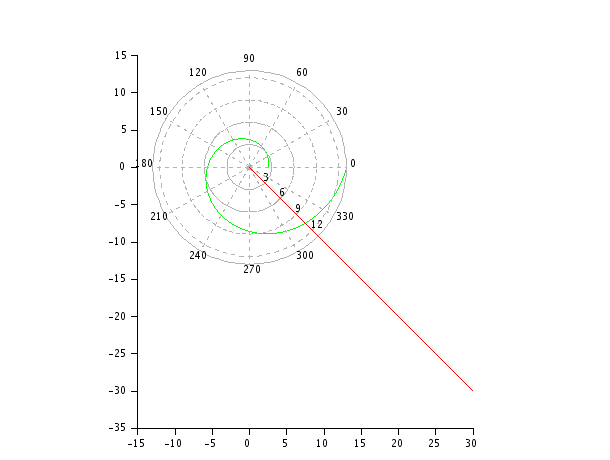
где , .

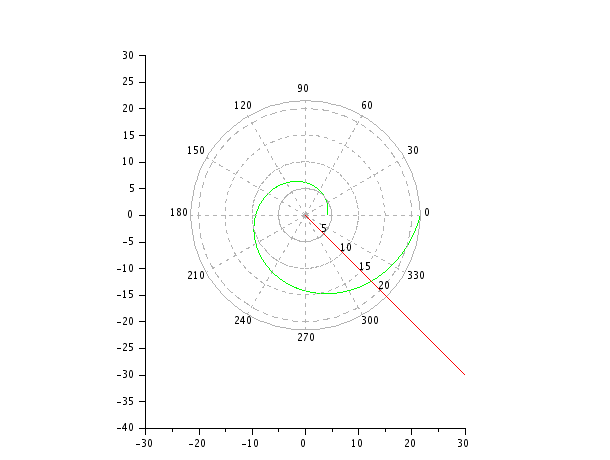
Исключая из полученной системы производную по t, можно перейти к следующему уравнению:

Начальные условия остаются прежними. Решив это уравнение, мы получим траекторию движения катера в полярных координатах.

## **Реализация в Scilab**

Решение дифференциального уравнения в Scilab 

Точка пересечения траекторий в первом случае (-7.5, 7.5) 

Точка пересечения траекторий во втором случае (-11.5, 11.5) 

# Вывод

Научились строить математические модели в Scilab на примере “Задаче о погоне”.

# Библиография

1. Wikipedia: Scilab (https://ru.wikipedia.org/wiki/Scilab)