Лабораторная работа 2

Оглавление

[Цель работы 1](#_Toc96187100)

[Задание №50 1](#_Toc96187101)

[Выполнение лабораторной работы: 1](#_Toc96187102)

[Постановка задачи 1](#_Toc96187103)

[Код программы 3](#_Toc96187104)

[Построение траектории движения и точки пересечения 4](#_Toc96187105)

[Выводы 6](#_Toc96187106)

# Цель работы

Цель данной лабораторной работы научиться решать задачу о погоне, строить графики траектории движения в Scilab, выводить уравнение описывающее движение.

# Задание №50

1. На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 16,9 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 4,7 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

# Выполнение лабораторной работы:

## Постановка задачи

1. Место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения:

Место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки:

1. Введем полярные координаты. Считаем, что полюс - это точка обнаружения лодки браконьеров,

а полярная ось r проходит через точку нахождения катера береговой охраны

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 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. За это время лодка пройдет x, а катер — k - x (или k + x 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 x можно найти из следующего уравнения:

в первом случае

во втором случае

Отсюда мы найдем два значения и 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 V. Для этого скорость катера раскладываем на две составляющие :

* — радиальная скорость
* — тангенциальная скорость.
* 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

Из рисунка (рис.02) видно:

(учитывая, что радиальная скорость равна v).

Тогда получаем

1. Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений:

с начальными условиями

и

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.

## Код программы

Данная лабораторная работа выполнялась в программе Scilab 6.1.1.

Код представлен ниже. (рис.01)

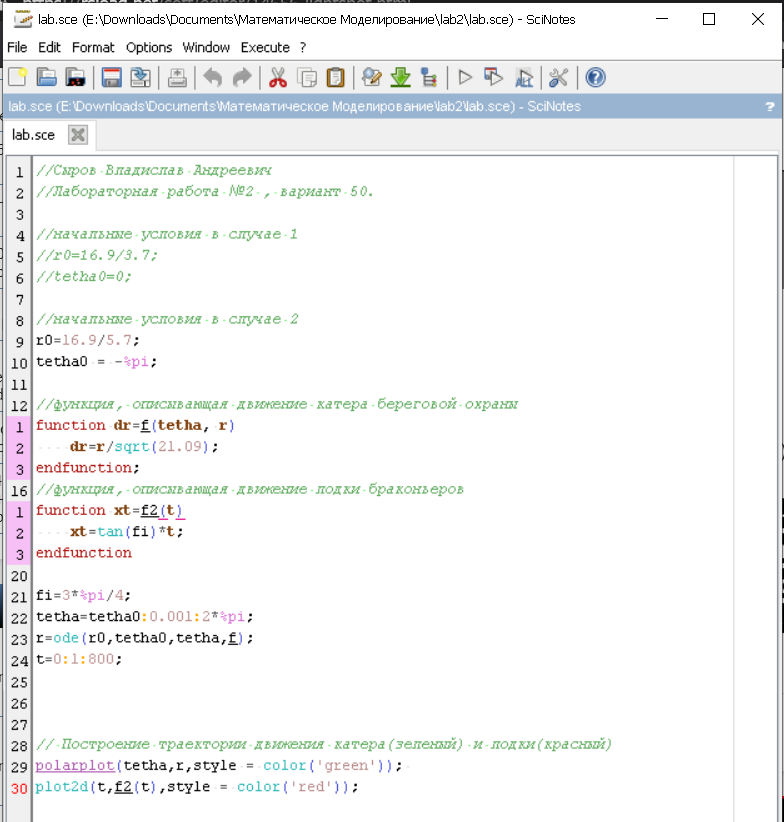


рис.01

## Построение траектории движения и точки пересечения

Графики движения и точки пересечения. Синим цветом — охрана, красным— браконьеры.

**Случай первый.** (рис.02)

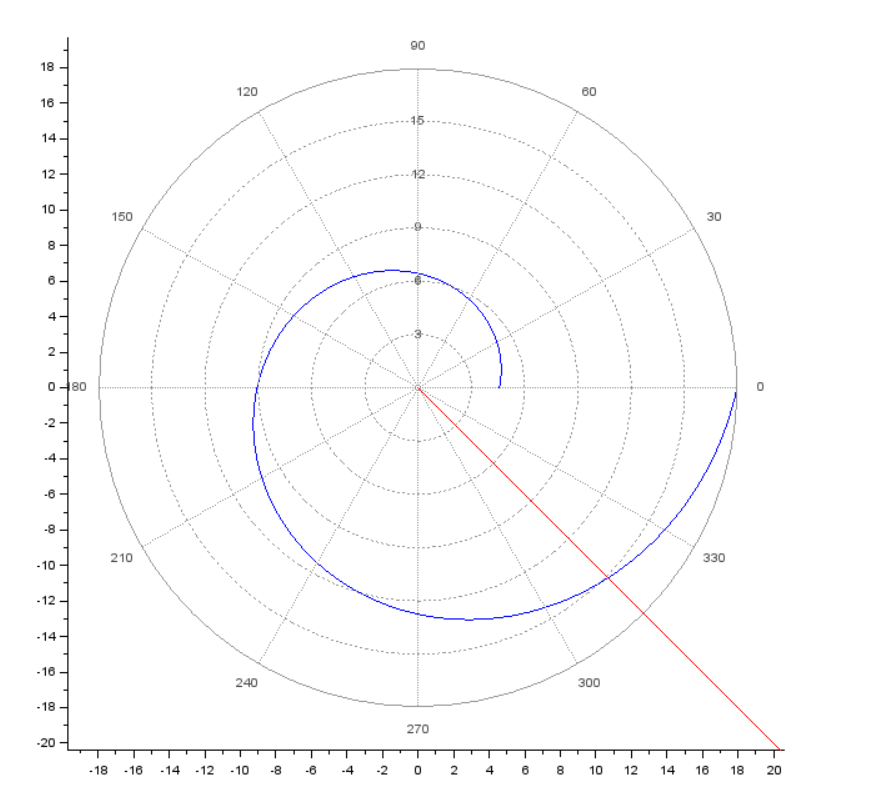


рис.02

**Точка пересечения.** (рис.03)

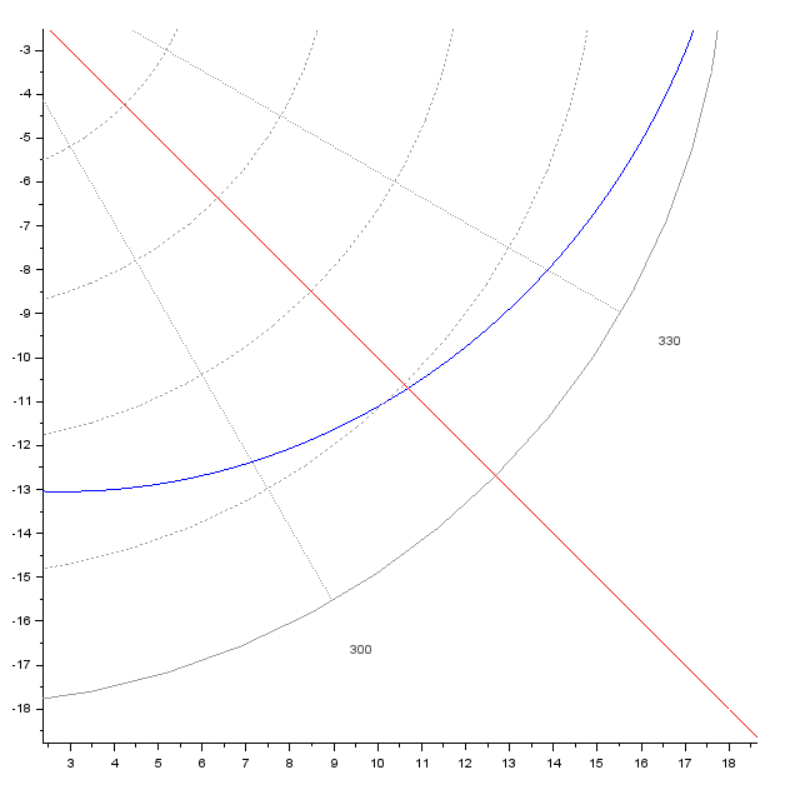


рис.03

**Случай второй.** (рис.04)

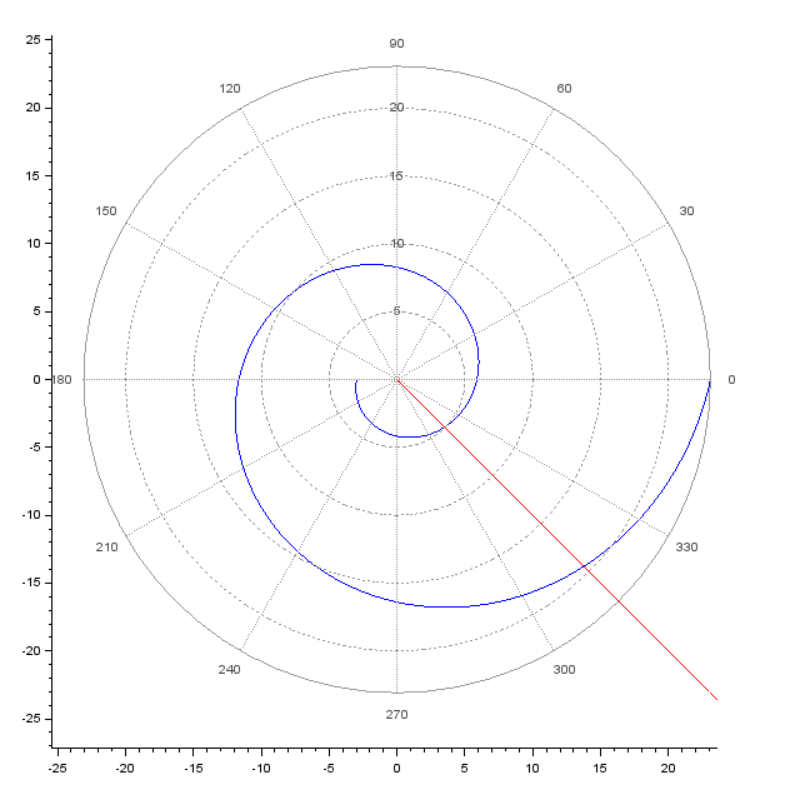


рис.04

**Точка пересечения.** (рис.05)

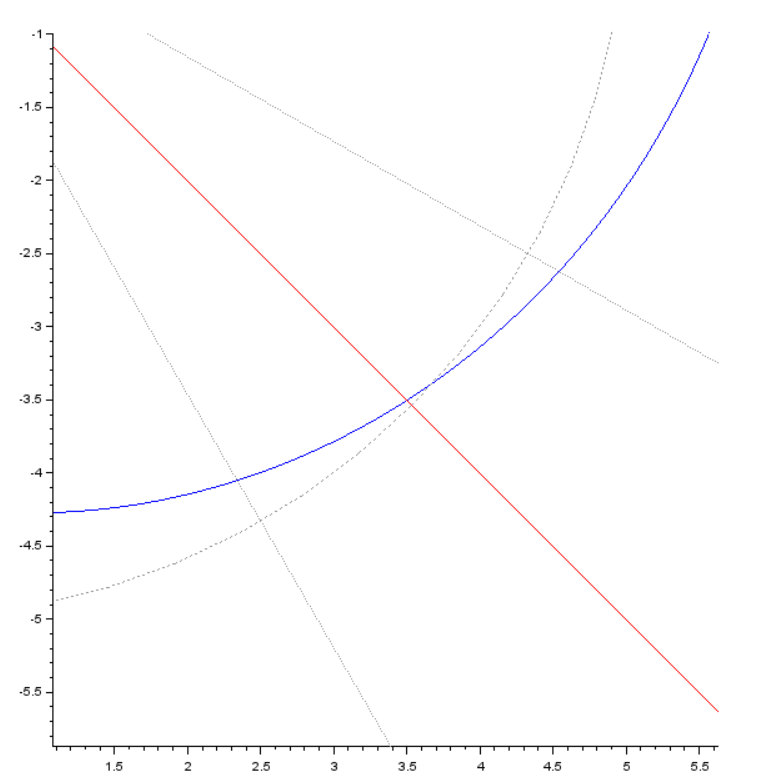


рис.05

# Выводы

1. Научился с помощью графика решать задачу о погоне
2. Овладел SciLab
3. Построил траекторию движения катера и лодки для двух случаев и нашел точку пересечения траектории катера и лодки