Отчет по лабораторной работе №2

Задача о погоне

Дорофеева Алёна Тимофеевна

Содержание

# 1 Цель работы

Решить задачу о погоне в двух случаях, используя ЯП Julia. Построить графики движения.

# 2 Задание

Вариант №13:

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 7,1 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2,4 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

# 3 Теоретическое введение

Здесь описываются теоретические аспекты, связанные с выполнением работы.

Например, в табл. ?? приведено краткое описание стандартных каталогов Unix.

# 4 Выполнение лабораторной работы

1. Установка Julia
2. Решение задачи

Известно, что скорость катера в 2.4 раза больше скорости лодки.

Лодка движется по прямой, а катер - по спирали, чтобы найти в итоге точку пересечения (встречи) и охрана смогла поймать браконьеров. Для успешного перехвата лодка должна преодолеть расстояние(разницу) (a-r0) по прямой и только после этого начать движение по спирали. Существует время t, которое тратит лодка на преодоление расстояния r0, также этовремя, которое тратит катер на преодоление расстояния (a-r0).

Из предыдущей формулы следует:

Преобразовав, получим начальную точку, с которой стартует катер и начинает движение по спирали (случай 1):

После того, как охрана преодолеет разницу в расстоянии и по прошествии времени t лодка и катер будут на одинаком расстоянии от точки до начала координат. Теперь охрана будет двигаться по спирали, увеличивая ее радиус на Δr за время Δt.

Тогда скорость катера: тангенсальная V\_t (охрана движется по касательной в сторону браконьеров) и радиальная V\_r (охрана будет двигаться по спирали, увеличивая ее радиус на Δr за время Δt).

Чтобы катер всегда находился на одном расстоянии от начала координат (как и лодка) V\_t должна быть равна V\_r.

За время Δt охрана проходит свою траекторию по радиусу Δr.

Из этого следует:

Существует угол ΔTheta - между радиальной и тангенсальной скоростями охраны.

Из предыдущей формулы следует:

Применим теорему Пифагора:

Получим уравнение с разделяющимися переменными

Следует

Итоговое уравнение

1. Код программы на Julia

### 4.0.1

using Plots  
  
"Условия"  
  
const a = 7.1  
const speed = 2.4  
  
"случай 1"  
  
const r\_01 = a/3.4  
const C\_01 = a/3.4  
  
theta\_1 = range(0,2pi,1000)  
  
function r1(theta\_1)  
 return C\_01\*exp(theta\_1/sqrt(4.76))  
end  
  
R\_1 = r1.(theta\_1)  
  
  
"случай 2"  
  
const r\_02 = -a/1.4  
const C\_02 = a/(1.4\*exp(-pi/sqrt(4.76)))  
  
theta\_2 = range(-pi,pi,1000)  
  
function r2(theta\_2)  
 return C\_02\*exp(theta\_2/sqrt(4.76))  
end  
  
R\_2 = r2.(theta\_2)  
  
plt\_1 = plot(  
 proj = :polar,  
 aspect\_ratio=:equal,  
 dpi=300,  
 title="Задача о погоне (случай 1)",  
 legend=true  
)  
  
plot!(  
 plt\_1,  
 theta\_1,  
 R\_1,  
 xlabel = "Theta",  
 ylabel = "r(t)",  
 color=:red,  
 label="Катер охраны"  
)  
  
plot!(  
 plt\_1,  
 [0.0, theta\_1[300]],  
 [0,20],  
 xlabel = "Theta",  
 ylabel = "r(t)",  
 color=:blue,  
 label="Лодка браконьеров"  
)  
  
scatter!(  
plt\_1,  
[theta\_1[300]],  
[R\_1[300]],  
label="Точка пересечения",  
ms=1.5  
)  
  
savefig(plt\_1, "lab21.png")  
  
plt\_2 = plot(  
 proj = :polar,  
 aspect\_ratio=:equal,  
 dpi=300,  
 title="Задача о погоне (случай 2)",  
 legend=true  
)  
  
plot!(  
 plt\_2,  
 theta\_2,  
 R\_2,  
 xlabel = "0",  
 ylabel = "r(t)",  
 color=:red,  
 label="Катер охраны"  
)  
  
plot!(  
 plt\_2,  
 [0.0, theta\_2[300]],  
 [0,20],  
 xlabel = "0",  
 ylabel = "r(t)",  
 color=:blue,  
 label="Лодка браконьеров"  
)  
  
scatter!(  
plt\_2,  
[theta\_2[300]],  
[R\_2[300]],  
label="Точка пересечения",  
ms=1.5  
)  
  
savefig(plt\_2, "lab22.png")

### 4.0.2

График движения - случай 1 (рис. 1).

|  |
| --- |
| рис. 1 |

рис. 1

# 5 Выводы

Изучила ЯП Julia и смогла решить задачу о погоне. Смоделировала графики движения для двух случаев.

# Список литературы