

Отчет по Лабораторной работе №1

Вариант 66

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 18,9 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. 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

$$(1032204385 \bmod 70) + 1$$

Решение

66

Определение варианта

Начальные координаты катера (18,9 ; 0) Обозначим скорость лодки v

Чтобы найти расстояние x составим формулу

$$\frac{x}{v} = \frac{18,9 + x}{5,5v}$$

$$\frac{x}{v} = \frac{18,9 - x}{5,5v}$$

Из данных уравнений можно найти расстояние после которого катер начнет раскручиваться по спирали. Решения для них будет следующим

$$x_2 = \frac{189}{65} \quad x_1 = \frac{21}{5}$$

Решим задачу, описывающее движение катера, с начальными условиями для двух случаев

Для этого давайте скачаем Julia, язык программирования, специализирующийся в решениях подобных задач

Long-term support (LTS) release: v1.6.7 (July 19, 2022)

Checksums for this release are available in both, [SHA256](#) and [MD5](#) formats.

Platform	64-bit	32-bit
Windows [help]	installer , portable	installer , portable
macOS [help]	.dmg	
Generic Linux on x86 [help]	glibc (GPG), musl ^[1] (GPG)	glibc (GPG)
Generic Linux on ARM [help]	AArch64 (GPG)	ARMv7-a hard float (GPG)
Generic FreeBSD on x86 [help]	.tar.gz (GPG)	

Source	Tarball (GPG)	Tarball with dependencies (GPG)	GitHub
--------	-------------------------------	---	------------------------

Находим самый свежий релиз и качаем его

Устанавливаем все нужные нам библиотеки

```
julia> using Plots
julia> using DifferentialEquations
```

Пишем код

```
using Plots
using DifferentialEquations

function F(du,u,p,t)
    r, θ = u
    du[1] = 2
    du[2] = sqrt(19.25) / u[1]
end

r₀ = 18.1/5.5
h = 0.1
θ₀ = 0.0
tspan = (0, 100)
prob = ODEProblem(F, [r₀, θ₀], tspan)
sol = solve(prob, dtmax=h)
```

```

#Достаем значения
R = [u[1] for u in sol.u]
θ = [u[2] for u in sol.u]

boat_r = Float64[0.0, 100.0]
boat_θ = Float64[7π/4]

# Находим пересечение
intersection_r = 0
for (i,θ) in enumerate(θ)
    if (round(θ, digits=2) == round(boat_θ[1], digits=2))
        global intersection_r = R[i]
        break
    end
end

@show intersection_r

plt = plot(
    proj = :polar,
    aspect_ratio=:equal,
    dpi=300,
    title="Задача о погоне",
    legend=true)

plot!(
    plt,
    θ,
    R,
    label="Траектория катера",
    color=:green)

plot!(
    plt,
    boat_θ,
    boat_r,
    label="Траектория лодки",
    color=:red)

plot!(
    plt,
    boat_θ,
    [intersection_r],
    seriestype = :scatter,
    label="Точка пересечения",
    color=:blue)

savefig(plt, "lab02_1.png")

r₀ = 18.1/3.5

```

```

 $\theta_0 = \pi$ 

prob = ODEProblem(F, [r_0,  $\theta_0$ ], tspan)
sol = solve(prob, dtmax=h)

#Достаем значения
R = [u[1] for u in sol.u]
 $\theta$  = [u[2] for u in sol.u]

boat_r = Float64[0.0, 100.0]

# Находим пересечение
for (i, $\theta$ ) in enumerate( $\theta$ )
    if (round( $\theta$ , digits=2) == round(boat_ $\theta$ [1], digits=2))
        global intersection_r = R[i]
        break
    end
end

@show intersection_r

plt2 = plot(
    proj = :polar,
    aspect_ratio=:equal,
    dpi=300,
    title="Задача о погоне",
    legend=true)

plot!(
    plt2,
     $\theta$ ,
    R,
    label="Траектория катера",
    color=:green)

plot!(
    plt2,
    boat_ $\theta$ ,
    boat_r,
    label="Траектория лодки",
    color=:red)

plot!(
    plt2,
    boat_ $\theta$ ,
    [intersection_r],
    seriestype = :scatter,
    label="Точка пересечения",
    color=:blue)

```

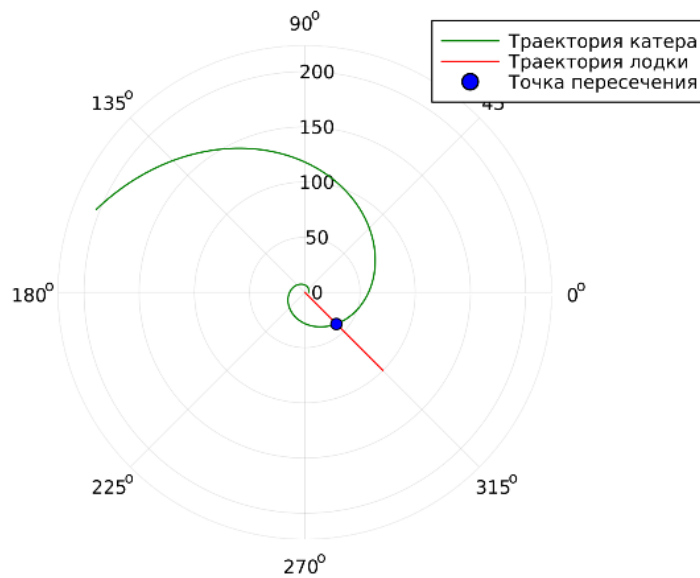
```
savefig(plt2, "lab02_2.png")
```

После запускаем файл с кодом через PowerShell

```
PS C:\Users\User\Desktop\Mathmod> julia jj.jl
```

И он создает нам вот такие картинки с траекторией катера

Задача о погоне



Задача о погоне

