

Отчёт по лабораторной работе №2

Математическое моделирование

Надежда Александровна Рогожина

Содержание

1	Задание	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Выводы	11
	Список литературы	12

Список иллюстраций

2.1	Выведение уравнений траекторий катера	7
2.2	Объявление необходимых переменных	8
2.3	Решение для 1 точки	8
2.4	Визуализация траекторий лодки и катера для 1 точки	9
2.5	Точка пересечения	9
2.6	Решение для 2 точки	9
2.7	Визуализация траекторий лодки и катера для 2 точки	9
2.8	Точка пересечения	10

Список таблиц

1 Задание

Рассмотрим задачу преследования браконьеров береговой охраной. На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии k км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2 раза больше скорости браконьерской лодки.

Необходимо определить по какой траектории необходимо двигаться катеру, чтоб нагнать лодку.

1132222840%70 + 1 = 0 + 1 = 1 -> Вариант 1.

2 Выполнение лабораторной работы

Прочитав постановку задачи и свой вариант, определим ключевые уравнения (рис. 2.1).

$$\begin{aligned}
K &= 9 \\
V &= 3v \\
\frac{x}{v} &= \frac{9-x}{3v} \\
3x &= 9-x \\
4x &= 9 \Rightarrow x = 9/4 \\
v_T &= \sqrt{9v^2 - v^2} = \sqrt{8v^2} = 2\sqrt{2}v \\
\frac{dr}{d\theta} &= \frac{r}{2\sqrt{2}v} \\
x_1 &= 9/4 \\
\\
\frac{x}{v} &= \frac{9+x}{3v} \\
3x &= 9+x \\
2x &= 9 \Rightarrow x = 9/2 \\
v_T &= \sqrt{9v^2 - v^2} = \sqrt{8v^2} = 2\sqrt{2}v \\
x_2 &= 9/2 \\
\\
\frac{dr}{d\theta} &= \frac{r}{2\sqrt{2}v}
\end{aligned}$$

Рис. 2.1: Выведение уравнений траекторий катера

Заведем все необходимые переменные и функции в jupyter notebook -> Julia (рис. 2.2).

```

In [1]: k = 9
Out[1]: 9

In [2]: x0 = k/4
Out[2]: 2.25

In [3]: x1 = k/2
Out[3]: 4.5

In [4]: theta0 = (0.0, 2*pi)
Out[4]: (0.0, 6.283185307179586)

In [5]: theta1 = (-pi, pi)
Out[5]: (-3.141592653589793, pi)

In [6]: fi = (3*pi)/4
Out[6]: 2.356194490192345

In [38]: t = (0, 50)
Out[38]: (0, 50)

In [39]: f(r, p, t) = r/sqrt(8)
Out[39]: f (generic function with 1 method)

In [40]: x(t) = tan(fi)*t
Out[40]: x (generic function with 1 method)

```

Рис. 2.2: Объявление необходимых переменных

Далее, необходимо найти координаты для 2х случаев. Решение для первой точки (рис. 2.3, рис. 2.4, рис. 2.5):

```

In [15]: using DifferentialEquations, Plots

In [44]: prob0 = ODEProblem(f, x0, theta0)
Out[44]: ODEProblem with uType Float64 and tType Float64. In-place: false
Non-trivial mass matrix: false
timespan: (0.0, 6.283185307179586)
u0: 2.25

In [45]: solution0 = solve(prob0, saveat=0.01)
Out[45]: retcode: Success
Interpolation: 1st order linear
t: 630-element Vector{Float64}:
 0.0
 0.01

```

Рис. 2.3: Решение для 1 точки


```
In [90]: yx(x) = 9/2 * exp((x/sqrt(8))+(pi/sqrt(8)))
Out[90]: yx (generic function with 1 method)

In [91]: yx(f1)
Out[91]: 31.4923834716202
```

Рис. 2.8: Точка пересечения

3 Выводы

В ходе лабораторной работы мы рассмотрели задачу преследования браконьеров береговой охраной, определили по какой траектории необходимо двигаться катеру, чтоб нагнать лодку и нашли точку пересечения катера и лодки.

Список литературы