

Лабораторная №1

Задача о погоне

Игнатъев Николай

Содержание

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| 1 | Цель работы | 3 |
| 2 | Задание | 4 |
| 3 | Выполнение лабораторной работы | 5 |
| 4 | Выводы | 7 |

1 Цель работы

В ходе работы изучается задача о погоне. Для этого выводятся необходимые дифференциальные уравнения и реализуется программа расчёта траектории для заданных значений.

2 Задание

1. Провести рассуждения и вывод дифференциальных уравнений, если скорость катера больше скорости лодки в 5.1 раза, расстояние между ними 20.2 км.
2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.
3. Определить по графику точку пересечения катера и лодки.

3 Выполнение лабораторной работы

Катер находится на расстоянии 20.2 км (пока k). Значит, что после прямолинейного движения катер будет в точке в первом случае:

$$\frac{x}{v} = \frac{k - x}{5.1v}$$

и во втором случае:

$$\frac{x}{v} = \frac{k + x}{5.1v}$$

Отсюда получаем $x_1 = \frac{k}{6.1}$ и $x_2 = \frac{k}{4.1}$

Тангенциальная скорость:

$$v_\tau = \sqrt{5.1^2 v^2 - v^2} = \sqrt{25.01} v$$

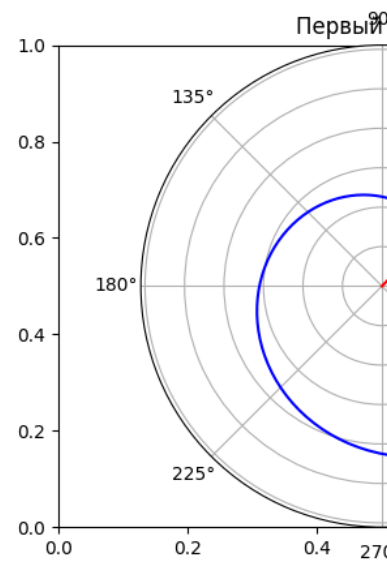
Переходим к дифференциальному уравнению:

$$\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{25.01}}$$

Была написана программа, которая вычисляет траекторию по этому уравнению. Траектория рассчитывалась для двух начальных условий.

$$\theta_1 = 0$$

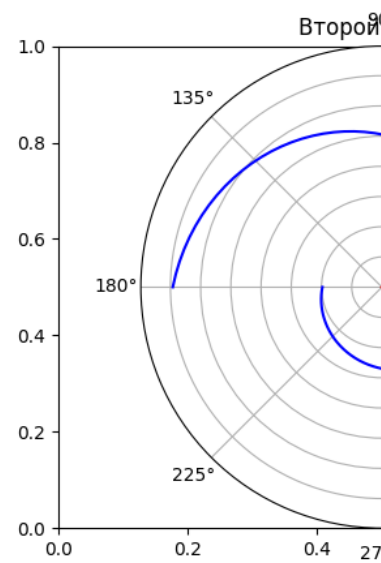
$$x_1 = k/6.1$$



В этом случае катер догоняет лодку на четвёртом километре пути.

$$\theta_2 = -pi$$

$$x_2 = k/4.1$$



В этом случае катер догоняет лодку рядом с восьмым километром.

4 Выводы

В ходе работы была рассмотрена модель погони, выведены дифференциальные уравнения для конкретной задачи, написана программа для построения графиков погони. По графикам были определены точки в которых произойдёт встреча катера и лодки.