

Отчёт по лабораторной работе

Лабораторная №2

Дерябина Мария Сергеевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Вывод	10

List of Tables

List of Figures

3.1	Разложение скорости катера	8
3.2	Траектория 1	8
3.3	Траектория 2	9

1 Цель работы

Решить задачу о погоне. Вариант 37.

2 Задание

1. Провести рассуждения и вывод дифференциальных уравнений в решении задачи о погоне, если скорость катера больше скорости лодки в 3,9 раз и лодка обнаружилась на расстоянии 19,1 км от катера.
2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.
3. Определить по графику точку пересечения катера и лодки.

3 Выполнение лабораторной работы

1. 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 x/v или $k - x/3,9v$ (во втором случае $x + k/3,9v$). Так как время одно и то же, то эти величины одинаковы. Тогда неизвестное расстояние x можно найти из следующего уравнения:

- $\frac{x}{v} = \frac{k-x}{3,9v}$ в первом случае или
- $\frac{x}{v} = \frac{k+x}{3,9v}$ во втором. Отсюда мы найдем два значения
- $x_1 = \frac{k}{4,9}$,
- $x_2 = \frac{k}{2,9}$ задачу будем решать для двух случаев.

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 и тангенциальная скорость. Радиальная скорость - это скорость, с которой катер удаляется от полюса, $v_r = \frac{dr}{dt}$. Нам нужно, чтобы эта скорость была равна скорости лодки, поэтому полагаем $\frac{dr}{dt} = v$. Тангенциальная скорость – это линейная скорость вращения катера относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости $\frac{d\theta}{dt}$ на радиус: $v_t = r \frac{d\theta}{dt}$.

Скорость катера можно разложить на тангенциальную и радиальную(рис. 3.1)

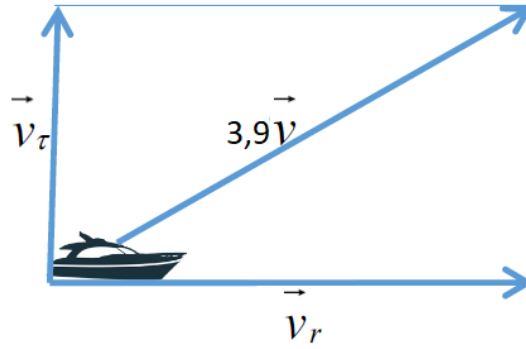


Figure 3.1: Разложение скорости катера

Из рисунка видно: $v_t = \sqrt{15,21v^2 - v^2} = \sqrt{15,21}v$

Решение исходной задачи сводится к решению уравнения: $\frac{dr}{d\theta} = \frac{r}{\sqrt{15,21}}$ с начальными условиями $\theta_0 = 0, r_0 = x_1$ или $\theta_0 = -\pi, r_0 = x_2$

2. Построила траекторию движения катера и лодки для двух случаев(рис. 3.2, рис. 3.3).

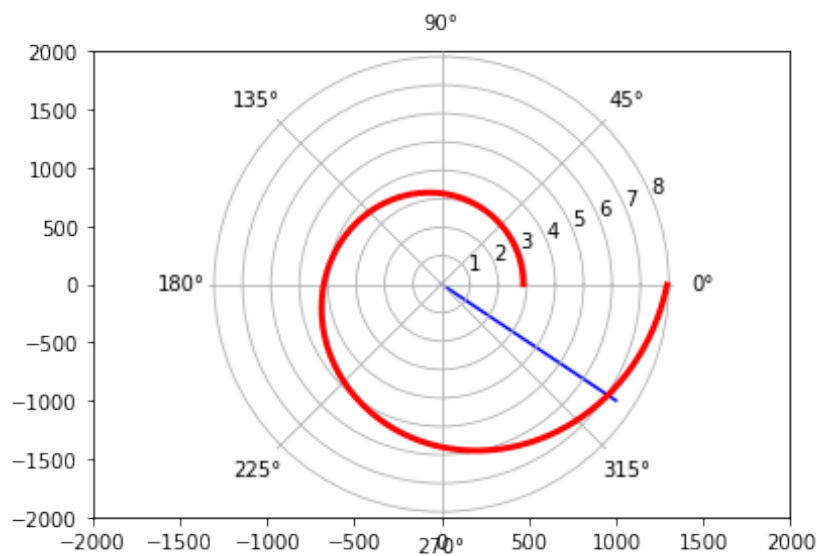


Figure 3.2: Траектория 1

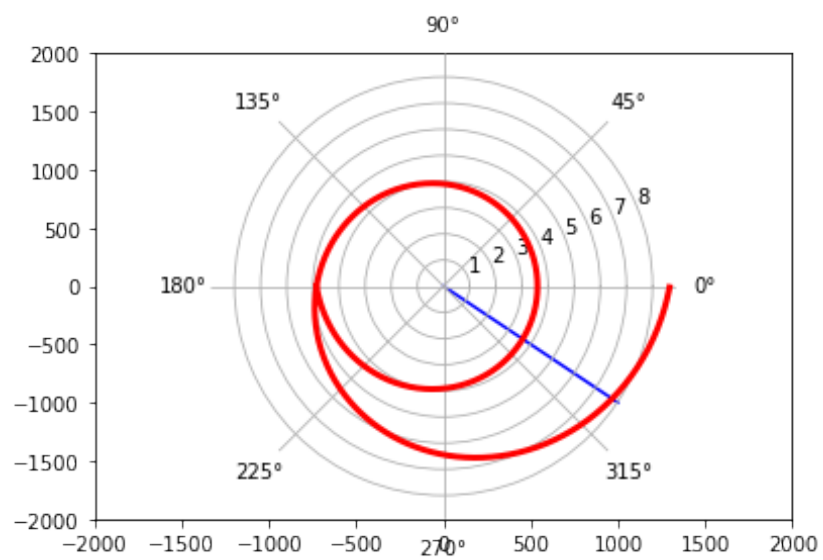


Figure 3.3: Трaектория 2

4 Вывод

Я научилась решать дифференциальные уравнения с помощью python, рисовать траектории движения в декартовых и полярных координатах.