

**Лабораторная работа по  
математическому моделированию номер  
2**

Подмогильный Иван Александрович

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>11</b>

## Список таблиц

## Список иллюстраций

3.1	Обоснование, рисунок 1 . . . . .	8
3.2	Рисунок 2 . . . . .	9
3.3	Рисунок 3 . . . . .	10

# 1 Цель работы

Ознакомиться с задачей о погоне и решить одну из них.

## 2 Задание

Было необходимо: \* Записать уравнение, описывающее движение катера, с начальными условиями двух случаев (в зависимости от расположения катера относительно лодки в начальный момент времени). \* Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев. \* Найти точку пересечения траектории катера и лодки.

### 3 Выполнение лабораторной работы

1. В момент обнаружения  $X_l = 0$ ,  $X_k = 20.1$  км.
2. Ввел полярные координаты, считая что полюс это точка обнаружения лодки браконьеров  $X_{l0}$  ( $\theta = X_{l0} = 0$ ), а полярная ось  $r$  проходит через точку нахождения катера береговой охраны.
3. И катер и лодка должны быть на одном расстоянии от полюса  $\theta$ , так их траектории пересекутся. Поэтому сначала катер движется прямолинейно, пока не окажется на том же расстоянии от полюса, что и лодка браконьеров. После этого катер должен двигаться вокруг полюса удаляясь от него с той же скоростью, что и лодка браконьеров. 4. Чтобы найти расстояние  $X$  первого этапа движения, составим уравнения:  $x/v = (k-x)/5/v$  и  $x/v = (x+k)/5/v$  Отсюда найдем два значения:  $X_1 = k/6$  и  $X_2 = k/4$  (рис 1)

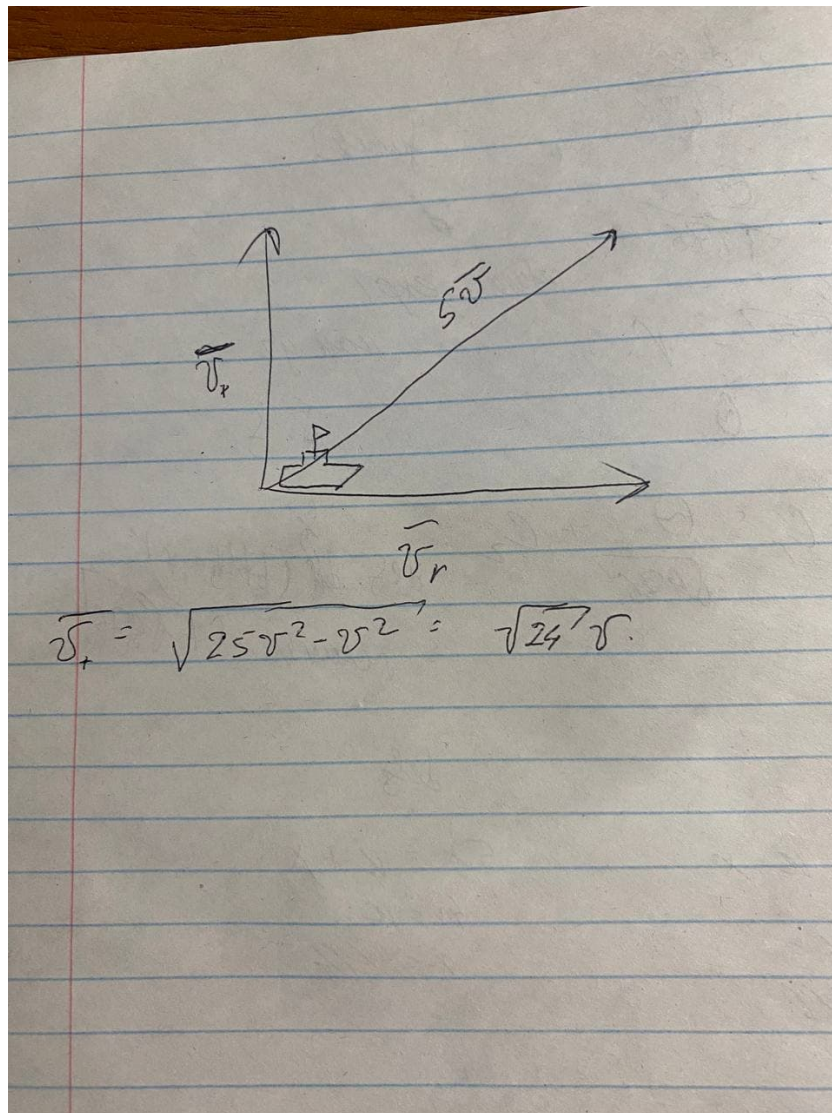


Рис. 3.1: Обоснование, рисунок 1

5. После того как катер прошел прямолинейно, он должен начать двигаться удаляясь от полюса. Для этого раскладываем скорость катера на две составляющие  $v_r$  - радиальная скорость. И  $v_t$  - тангенциальная скорость. Радиальная скорость

- это скорость, с которой катер удаляется от полюса,  $v_r = dr/dt$ . Нужно, чтобы эта скорость была равна скорости лодки, поэтому приравняем её к  $v$ :  $dr/dt = v$ . Тангенциальная скорость - это линейная скорость вращения катера



относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости  $D\theta/dt$  на радиус  $r$ .  $V_t = r D\theta/dt$ .  $v_t = \sqrt{(25v^2 - v^2)} = \sqrt{24}v$ .  $r d\theta/dt = \sqrt{24}v$

6. Система уравнений:  $dr/dt = v r d\theta/dt = \sqrt{24}v$  С начальными условиями:  $\theta_0 = 0$   $r_0 = 20.1/4$

$\theta_1 = -\pi$   $r_1 = 20.1/6$

Далее исключаем  $dt$  из системы, и получаем уравнение  $dr/d\theta = r/\sqrt{24}$

Далее решаем уравнение и находим решение для двух случаев.

Написал код, и запустил для первого случая. На рисунке показано движение лодки в полярных координатах при первом случае(рис 2)

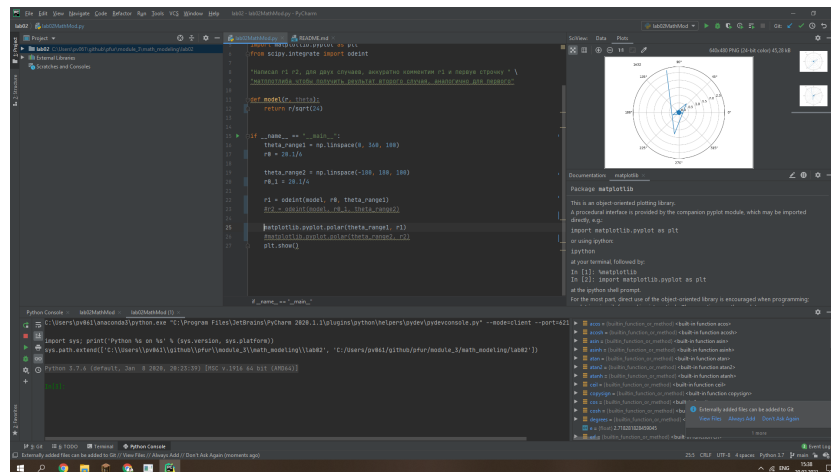


Рис. 3.2: Рисунок 2

Запустил для второго случая. На рисунке показано движение лодки в полярных координатах при втором случае(рис 3)

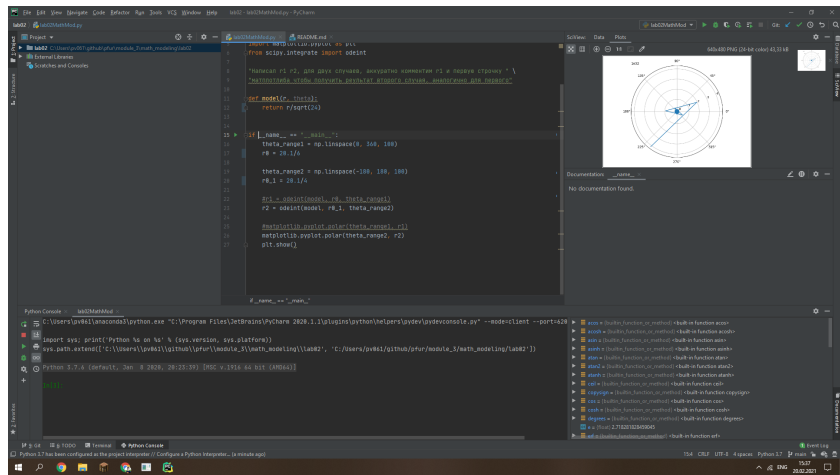


Рис. 3.3: Рисунок 3

## 4 Выводы

Узнал, как можно решить задачу о погоне, и решил одну из них.