**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе № 2**

Задача по погоне

*дисциплина: Математическое моделирование*

Студенты: Нгуен Дык Ань

Номер: 1032215251

Группа: НКНбд-01-21

**МОСКВА**

**2024**

**Цель работы:**

Построить математическую модель задачи погони и решить задачу.

**Задача:**

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 5,9 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 1,9 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

**Решение:**

1) Пусть место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения, место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки.

2) Введем полярные координаты. Считаем, что полюс - это точка обнаружения лодки браконьеров , а полярная ось r проходит через точку нахождения катера береговой охраны (Рис.1).

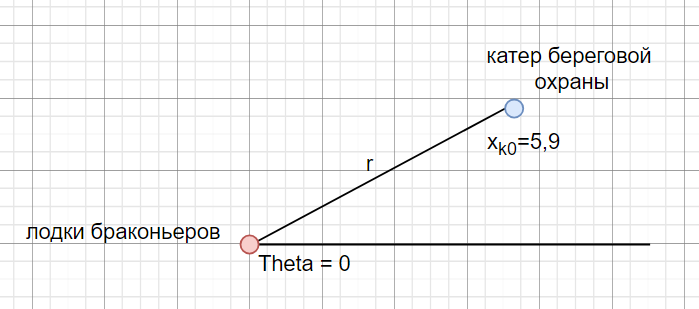


Рис.1. Положение катера и лодки в начальный момент времени

3) Траектория катера должна быть такой, чтобы и катер, и лодка все время были на одном расстоянии от полюса theta, только в этом случае траектория катера пересечется с траекторией лодки.

Поэтому для начала катер береговой охраны должен двигаться некоторое время прямолинейно, пока не окажется на том же расстоянии от полюса, что и лодка браконьеров. После этого катер береговой охраны должен двигаться вокруг полюса удаляясь от него с той же скоростью, что и лодка браконьеров.

4) 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)/v (во втором лучае (k+x)/v). Так как время одно и то же, то эти величины одинаковы. Тогда неизвестное расстояние x можно найти из следующего уравнения:

Отсюда мы найдем два значения и ,задачу будем решать для двух случаев

5) 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 (рис. 2). Радиальная скорость это скорость, с которой катер удаляется от полюса, . Нам нужно, чтобы эта скорость была равна скорости лодки, поэтому полагаем

Тангенциальная скорость – это линейная скорость вращения катера относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости на радиус r,

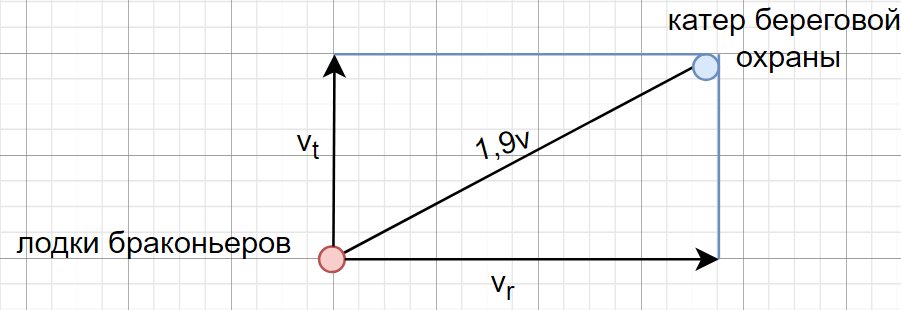


Рис.2. Разложение скорости катера на тангенциальную и радиальную составляющие

Из рис.2. видно: . Тогда получаем

6) Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух

дифференциальных уравнений:

с начальными условиями:

Исключая из полученной системы производную по t, можно перейти к

следующему уравнению:

**Решать эту уравнению в двух случях:**

* **Первый случай:**

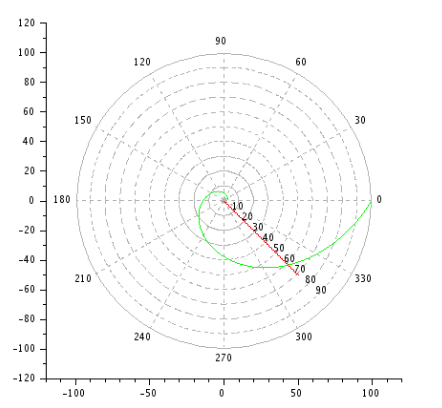
Ответ: В первом случай уравнение, описывающее движение катера:

* **Второй случай:**

Ответ: В первом случай уравнение, описывающее движение катера:

**Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев:**

Перый случай:



Второй случай:

