**Задача о погоне**

30 января, 2023, Москва, Россия

**Цели и задачи работы**

**Цель лабораторной работы**

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 n раза больше скорости браконьерской лодки. Необходимо определить по какой траектории необходимо двигаться катеру, чтоб нагнать лодку.

**Задание к лабораторной работе**

* Провести необходимые рассуждения и вывод дифференциальных уравнений, если скорость катера больше скорости лодки в n раз.
* Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев.
* Определить по графику точку пересечения катера и лодки.

**Процесс выполнения лабораторной работы**

**Теоретический материал**

Принимаем за - место нахождения лодки браконьеров в момент обнаружения, - место нахождения катера береговой охраны относительно лодки браконьеров в момент обнаружения лодки. Введем полярные координаты. Пусть через время катер и лодка окажутся на одном расстоянии от полюса. За это время лодка пройдет , а катер (или ). Время, за которое они пройдут это расстояние, вычисляется как или (для второго случая ). Тогда неизвестное расстояние можно найти из следующего уравнения: - в первом случае, во втором случае.

**Теоретический материал**

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

,при

,при

**Теоретический материал**

Найдем тангенциальную скорость для нашей задачи . Вектора образуют прямоугольный треугольник, откуда по теореме Пифагора можно найти тангенциальную скорость . Поскольку, радиальная скорость равна , то тангенциальную скорость находим из уравнения . Следовательно, .

Тогда получаем

**Теоретический материал**

Решение исходной задачи сводится к решению системы из двух дифференциальных уравнений

с начальными условиями

**Теоретический материал**

Исключая из полученной системы производную по t, можно перейти к следующему уравнению:

Начальные условия остаются прежними. Решив это уравнение, мы получим траекторию движения катера в полярных координатах.

**Условие задачи**

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 18.9 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 5.5 раза больше скорости браконьерской лодки

**Результаты**



*Figure 1: траектории для случая 1*

точка пересечения катера и лодки

**Результаты**



*Figure 2: траектории для случая 2*

точка пересечения катера и лодки

**Выводы по проделанной работе**

**Вывод**

Рассмотрели задачу о погоне. Провели анализ и вывод дифференциальных уравнений. Смоделировали ситуацию.

Наблюдаем, что при погоне «по часовой стрелке» для достижения цели потребуется пройти значительно меньшее расстояние.