Отчет по лабораторной работе №2: Задача о погоне

*дисциплина: Математическое моделирование*

Родина Дарья Алексеевна, НФИбд-03-18

Содержание

# Введение

## Цель работы

Основной целью лабораторной работы можно считать Ппостроение математической модели для выбора правильной стратегии при решении задачи о погоне.

## Задание

Можно выделить три основные задачи данной лабораторной работы: 1. Провести рассуждения и вывод дифференциальных уравнений, если скорость катера больше скорости лодки в 5.5 раз; 2. Построить траекторию движения катера и лодки для двух случаев; 3. Определить по графику точку пересечения катера и лодки.

## Объект и предмет исследования

Объектом исследования в данной лабораторной работе является задача о погоне, а предметом исследования - траектории движения лодки браконьеров и катера берешлвлй охраны при заданных начальных условиях.

# Задача о погоне

## Формулировка задания

Так как во второй лабораторной работе 70 вариантов, то номер моего варианта вычисляется по формуле , где - номер студенческого билета (в моем случае ):

1032182581%70 + 1

Соответственно, номер моего варианта - 32.

**Вариант 32**

На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 11,5 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 3,5 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.

## Постановка задачи

1. Принимаем , - место нахождения 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 проходит через точку нахождени катера береговой охраны,
3. Траектория катера должна быть такой, чтобы и катер, и лодка все время были в одном расстоянии от полюса , 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 (расстояние, после которого катер начнет двигаться вокруг полюса), необходимо составить простое уравнение, Пусть через время катер и лодка окажутся на одном расстоянии от полюса. За это время лодка пройдет , а катер (или , в зависимости от начального положения катера относительно полюса). Время, за которое они пройдет это расстояние, вычисляется как или (во втором случае ). Так как время одно и то же, то эти величины одинаковы. Тогда неизвестное расстояние можно найти из следующего уравнения: в первом случае или во втором случае.  
   Отсюда мы найдем два значения и .
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 .  
   Для этого скорость катера раскладываем на две составляющие: - радиальная скорость и - тангенсальная скорость. Радиальная скорость - это скорость, с которой катер удаляется от полюса, . Нам нужно, чтобы эта скорость была равна скорости лодки, поэтому полагаем, что .  
   Тангенсальная скорость - это линейная скорость вращения катера относительно полюса. Она равна произведению угловой скорости .  
    .
6. Решение исходной задачи сводится к решению дифференциального уравнения с начальными условиями
7. или

# Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель задачи о погоне, а также способ ее решения.