

# СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №36



# ОБ АВТОРЕ:



*Родилась я 21 мая 1989 года,  
в городе Ангарске.*

*По знаку зодиака я близнецы.*

*С самого рождения люблю  
животных.*

*В нашей школе учусь с первого  
класса.*

*В данный момент обучаюсь в  
физико-математическом  
классе.*

*Работу по физике пишу второй  
год.*



# ***ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА II РОДА КАК МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.***

**Автор: Мышанская Варвара Дмитриевна  
ученица 11 А класса, МОУ СОШ №36  
г. Ангарск**

**Руководитель: Ворончихина Тамара  
Владимировна  
учитель физики II квалификационной  
категории**



***Цель работы:*** **Определение управляющих моментов и управляющих сил, обеспечивающих программное движение манипулятора.**

***Задачи:***

- 1. Знакомство с теоремой об изменении кинетической энергии механической системы и абсолютно твердого тела.**
- 2. Практическое применение теоремы об изменении кинетической энергии абсолютно твердого тела.**
- 3. Знакомство с уравнениями Лагранжа II рода, применяемыми для исследования систем с несколькими степенями свободы.**
- 4. Применение данного метода к расчету управляющих моментов и усилий 2-х степенного манипулятора.**
- 5. Получение графиков управляющих моментов и усилий. Разработка программы и получение анимационной картинки.**

# Гипотеза:



Предположим, что применение уравнений Лагранжа II рода к исследованию движения механических систем с двумя степенями свободы позволит определить управляющий момент и управляющее усилие, обеспечивающее программное движение манипулятора.

## *Методы исследования*

### **Эмпирические**

1. Моделирование
2. Классификация
3. Аналогия
4. Обобщение

### **Теоретические**

1. Изучение литературы
2. Проведение эксперимента



# Основные определения:

## Материальная точка

- тело, размерами которого при решении задач можно пренебречь.

## Механическая система

- совокупность материальных точек, связанных между собой так, что движение каждой из них зависит от движения остальных.

## Абсолютно твердое тело

- неизменяемая механическая система, т.е. недеформированное тело.

## Связи

- тела, ограничивающие движение других тел.

## Реакция связи

- сила, с которой связь действует на тело.

## Момент инерции тела относительно оси вращения

- мера инертности тела при вращательном движении.

## Внешние силы системы

- силы, с которыми тела, не входящие в эту механическую систему, действуют на точки данной системы.



## **Внутренние силы системы**

- силы взаимодействия между точками, входящими в эту систему.

## **Теорема об изменении кинетической энергии системы**

**Изменение кинетической энергии механической системы на некотором перемещении равно сумме работ внешних и внутренних сил, действующих на материальные точки системы на этом перемещении.**

## **Теорема об изменении кинетической энергии твердого тела**

**Изменение кинетической энергии твердого тела на некотором перемещении равно сумме работ внешних сил, действующих на это тело на этом перемещении.**

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

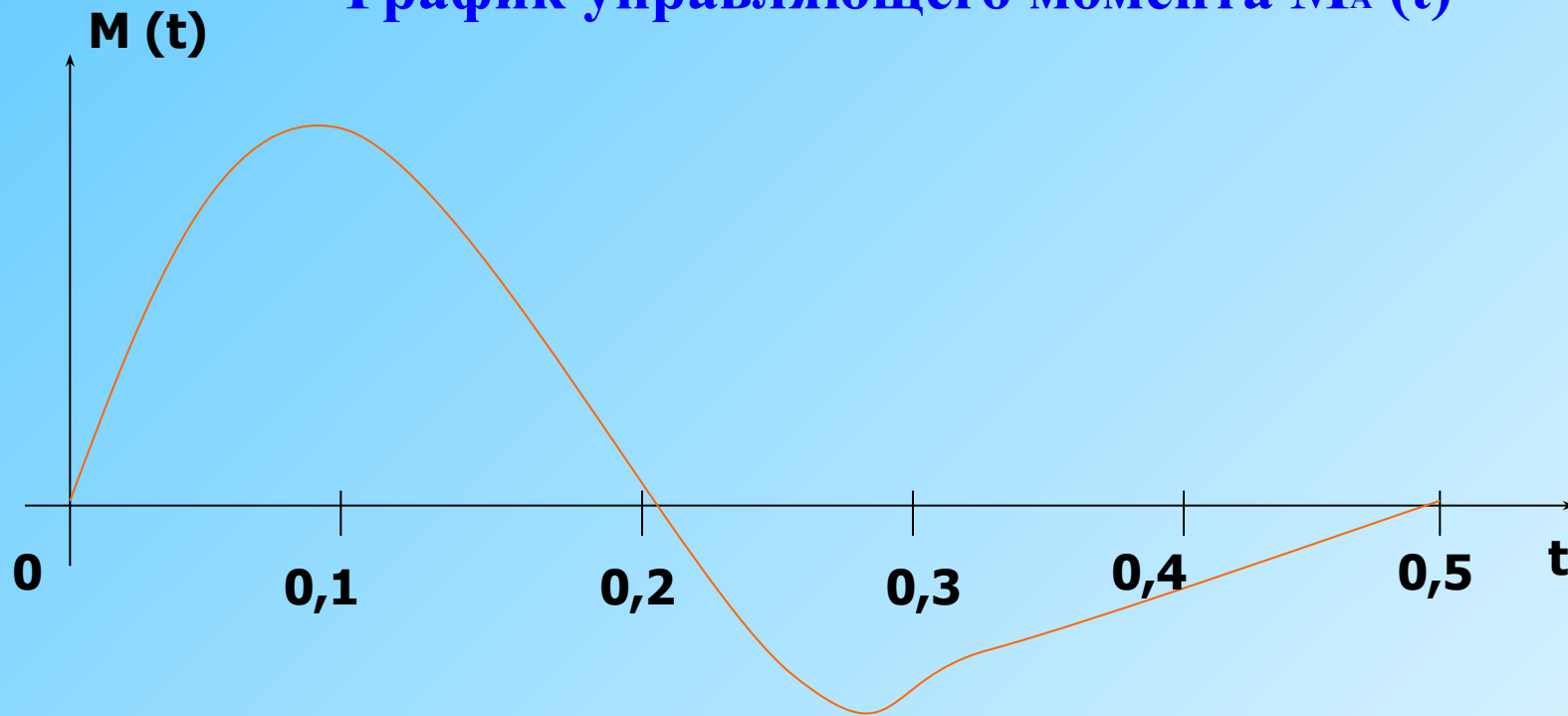


**В работе произведен расчет манипулятора с помощью уравнений Лагранжа II рода, позволяющих определить управляющие моменты и управляющие силы, которые обеспечивают программное движение манипулятора.**

**По полученным результатам составлена программа, которая позволяет получить графики зависимости управляющего момента и управляющего усилия от времени.**



**График управляющего момента  $M_A(t)$**



**График управляющего усилия  $P_B(t)$**

