

Компьютерное  
моделирование  
физических процессов  
как средство  
формирования  
математических понятий



# Актуальность

- ◆ Необходимыми становятся не сами знания, а знание о том, где и как их применять.
- ◆ Но еще важнее – знание о том, как информацию добывать, интегрировать или создавать.



Социальный  
заказ

Потенциальные  
возможности

**Противоречия**



Реальная  
практика

Формальный  
подход

# Объект исследования:

Процесс обучения  
математике в  
общеобразовательной  
школе.

# Цель исследования:

Разработать теоретически обоснованную методику для учебного курса, где реализуется компьютерное моделирование физических процессов как средство формирования математических понятий в курсе алгебры основной школы.

# Гипотеза исследования:

Компьютерное моделирование физических процессов как средство формирования математических понятий будет успешно реализовано, если будет:

- разработана система взаимосвязанных математических понятий и физических процессов, где каждый физический процесс служит иллюстрацией конкретного математического понятия;
- разработана методика создания компьютерных моделей физических процессов;

# Задачи:

- ◆ Изучить теоретические основы формирования математических понятий в курсе алгебры основной школы посредством компьютерного моделирования физических процессов.
- ◆ Разработать методику создания компьютерных моделей физических процессов для формирования математических понятий.
- ◆ Составить комплекс задач с физическим содержанием, направленных на формирование математических понятий посредством компьютерного моделирования.

- ◆ В данном исследовании разобраны теоретические основы формирования математических понятий и компьютерного моделирования физических процессов:
- ◆ - раскрыты сущность и психолого-педагогические основы формирования математических понятий;



- ◆ - определены понятие модели и моделирования, обосновано применение компьютерного моделирования физических процессов для формирования математических понятий;

# Формирование понятий

# Моделирование

I этап -  
чувственное  
Восприятие объектов

II этап -  
представление  
Об объекте

III этап -  
Формирование  
абстр. понятия

IV этап -  
Постепенное усвоение  
содержания и объема  
понятия

V этап -  
применение понятия  
в решении учебно -  
позн.  
И практ. задач

VI этап -  
классификация и  
систематизация  
понятий

Интуитивная  
модель

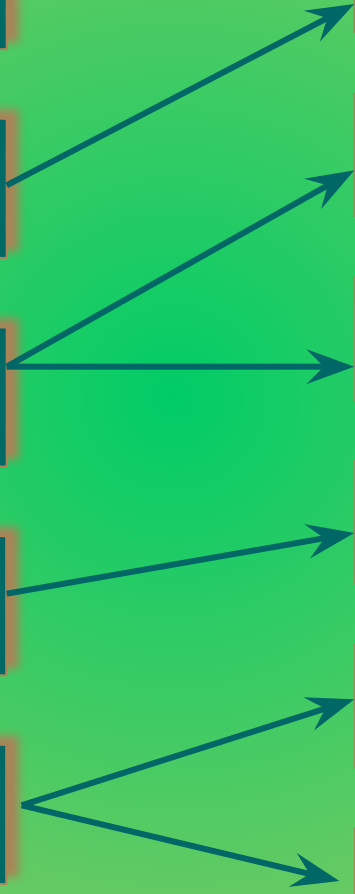
Структурная и  
Динамическая  
Образная модель

Стр. и дин.  
Образно-знаковая  
модель

Стр. и дин.  
Знаковая модель

Инф.-лог.  
Модель

Компьютерная  
модель



# Этапы решения задачи

# Моделирование



# Выводы:

- ◆ Математическое понятие является мысленной моделью объекта окружающей действительности;
- ◆ Моделирование – средство формирования математического понятия;

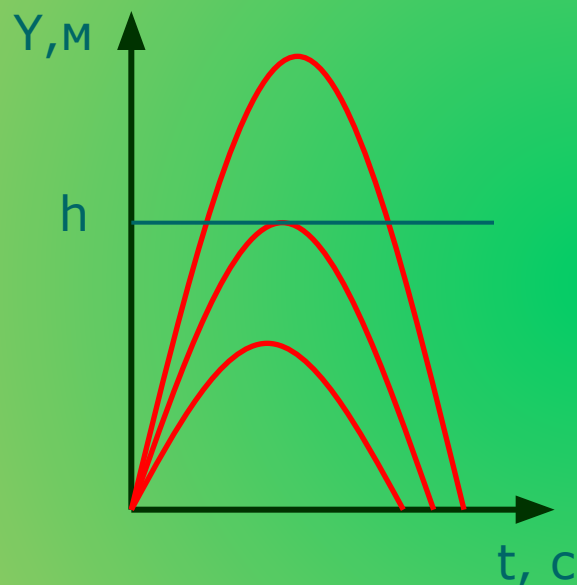
- ◆ Компьютерное моделирование физических процессов выступает как один из действенных средств формирования математической компетентности, развития исследовательских и творческих способностей учащихся.

- ◆ Методика решения задач с физическим содержанием с помощью компьютерного моделирования;
- ◆ Комплекс задач с физическим содержанием, направленных на формирование математических понятий.

# Задача

- ◆ Камень брошен вертикально вверх со скоростью  $v_0$ . Через какое время от начала движения он пройдет высоту  $h$ ?

# Квадратичная функция



$$v_0 > \sqrt{2gh}$$

$$v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$v_0 < \sqrt{2gh}$$

Зависимость пути от времени  
при равноускоренном движении



- ◆ Задачи с физическим содержанием - иллюстрации к абстрактным математическим понятиям, показывающие применение математических знаний для познания и исследования окружающей действительности.

- ◆ - Теоретический анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы;
- ◆ - Анкетирование и наблюдение;
- ◆ - Анализ образовательных программ, школьных учебников математики и физики;
- ◆ - Анализ и обобщение опыта;
- ◆ - Компьютерное моделирование.

- ◆ **Образовательная программа  
элективного курса**
- ◆ **«Решение задач с физическим  
содержанием с помощью  
компьютерного  
моделирования»**

- ◆ **Проект «Использование имитационного моделирования свободного падения тел для исследования свойств квадратного уравнения».**

# Содержание курса

- Понятие модели. Виды модели.
- Компьютерная модель. Этапы компьютерного моделирования.
- Задачи с физическим содержанием. Решение задач с помощью математического моделирования.
- Динамическое моделирование физических процессов при решении задач.
- Лабораторный практикум по созданию моделей;
  - ◆ - колебание отклоненного от положения равновесия груза на пружине (с учетом и без учета трения);
  - ◆ - колебание математического маятника;
  - ◆ - равномерное движение точки по окружности;
  - ◆ - свободное падение тела;
  - ◆ - движение тела под действием сил всемирного тяготения;
  - ◆ - движения тела, брошенного под углом к горизонту;
  - ◆ - вытекание воды из сосуда с отверстием в стенке вблизи дна;

# Комплекс задач с физическим содержанием

- ◆ **Задачи, направленные на формирование понятия «линейная функция»:**
- ◆ **Задачи на составление квадратных уравнений:**
- ◆ **Задачи на применение квадратичной функции**

- ◆ «Очень важно, чтобы изумительный мир природы, игры, красоты, музыки, фантазии, творчества, окружавший детей до школы, не закрылся перед ребенком классной дверью»

В.А.Сухомлиский