

Компьютерное
моделирование
физических процессов
как средство
формирования
математических понятий



Актуальность

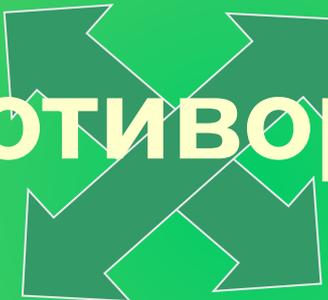
- ◆ Необходимыми становятся не сами знания, а знание о том, где и как их применять.
- ◆ Но еще важнее – знание о том, как информацию добывать, интегрировать или создавать.



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

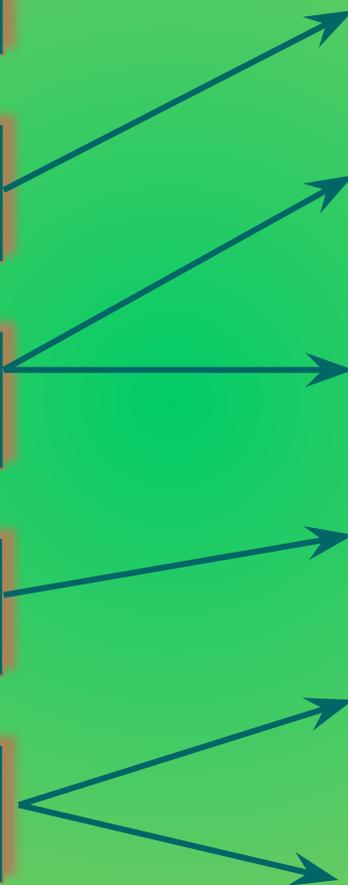
Структурная и
Динамическая
Образная модель

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;

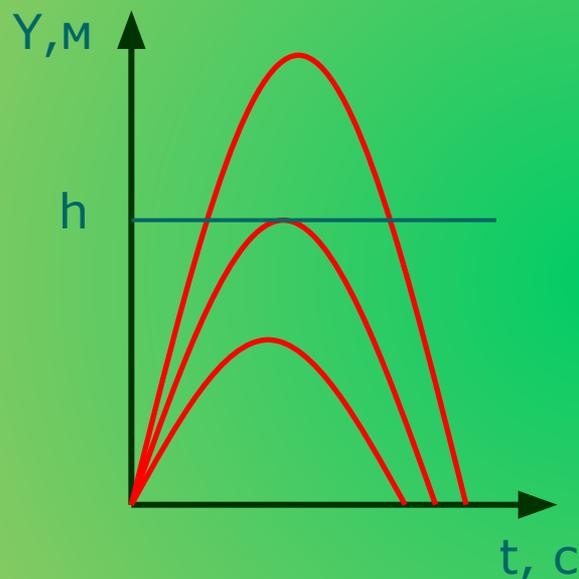
- ◆ Компьютерное моделирование физических процессов выступает как один из действенных средств формирования математической компетентности, развития исследовательских и творческих способностей учащихся.

- ◆ 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