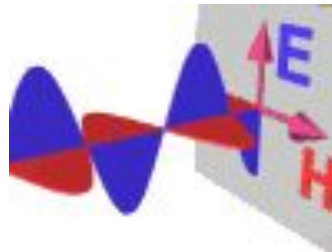
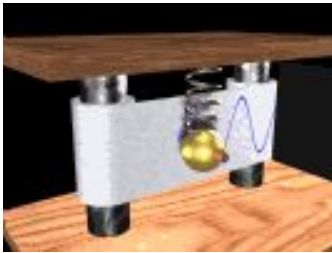


Тема урока



Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере





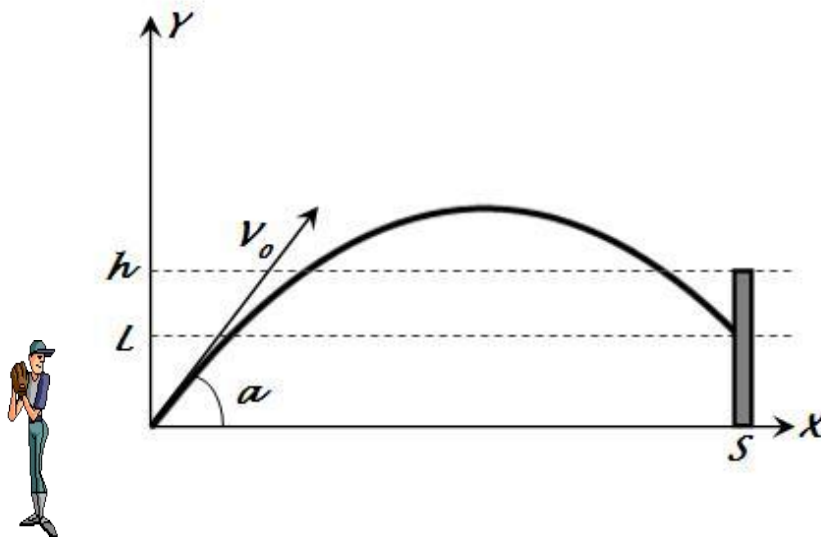
Автор Титова Л.



Исследование физических моделей

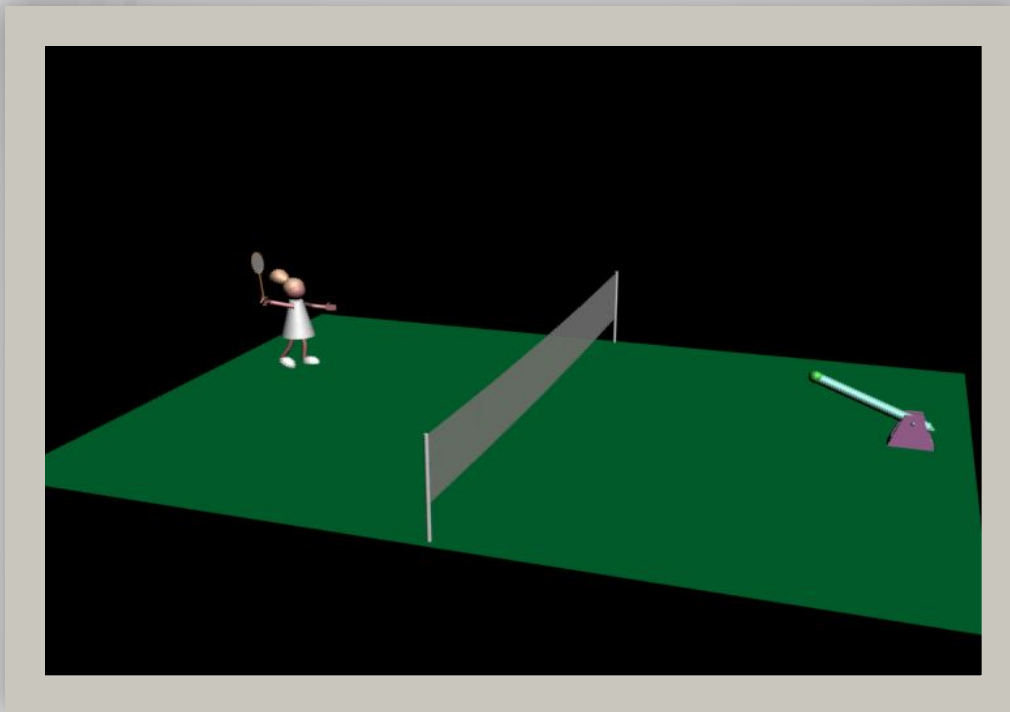
Рассмотрим процесс построения и исследования модели на конкретном примере движения тела, брошенного под углом к

горизонту



Автор Титова Л.

Содержательная постановка задачи



В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячика в определенное место площадки. Необходимо задать автомату необходимую скорость и угол бросания мячика для попадания в мишень определенного размера, находящуюся на известном расстоянии.



Автор Титова Л.

Качественная

описательная модель

Сначала построим идеализированную модель движения объекта.

Из условия задачи можно сформулировать следующие основные предположения:

- мячик мал по сравнению с Землей, поэтому его можно считать **материальной точкой**;
- изменение высоты мячика мало, поэтому ускорение свободного падения можно считать постоянной величиной $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ и движение по оси OY можно считать **равноускоренным**;
- скорость бросания тела мала, поэтому сопротивлением воздуха можно пренебречь и движение по оси Ox можно считать **равномерным**.



Формальная

МОДЕЛЬ

Формулы равномерного и равноускоренного движения:

$$X = v_0 \cdot \cos a \cdot t$$

$$Y = v_0 \cdot \sin a \cdot t - g \cdot t^2 / 2.$$

Пусть мишень высотой h будет размещаться на расстоянии s от автомата. Из первой формулы выражаем время, которое понадобится мячику, чтобы преодолеть расстояние s :

$$t = s / (v_0 \cdot \cos a).$$

Подставляем это значение для t в формулу для y . Получаем L — высоту мячика над землей на расстоянии s :

$$L = s \cdot \operatorname{tga} - g \cdot s^2 / (2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 a).$$

Формализуем теперь условие попадания мячика в мишень. Попадание произойдет, если значение высоты L мячика будет удовлетворять условию в форме неравенства:

$$0 \leq L \leq h.$$

Если $L < 0$, то это означает «недолет», а если $L > h$, то означает «перелет».

Автор Титова Л.



Компьютерная модель на языке Кумир

Первоначально представим алгоритм в графическом представлении (в виде блок-схемы).

[Посмотреть блок-схему алгоритма](#)

Далее преобразуем формальную модель в компьютерную с использованием системы программирования Кумир. Программа созданная на основе приведенной выше блок-схемы позволяет определить начальную скорость и угол бросания мячика. Для визуализации формальной модели строится траектория движения тела.



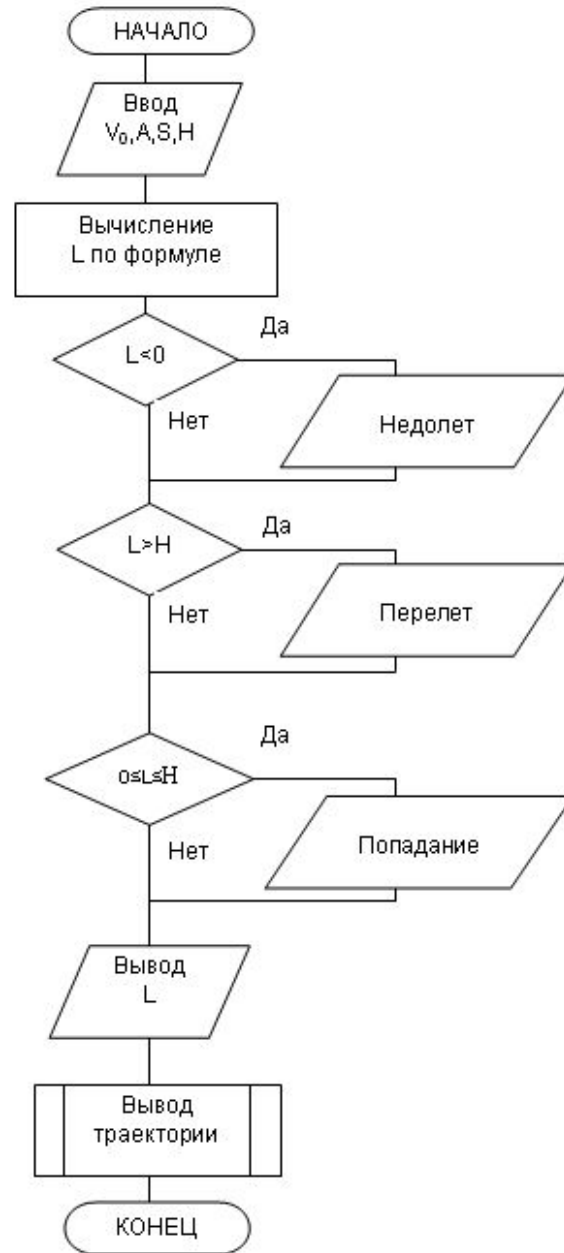
Компьютерный

эксперимент

Введем произвольные значения начальной скорости и угла бросания мячика: скорее всего его попадания в мишень не будет. Затем, меняя один из параметров, например угол, произведем пристрелку

Запустить программу





Автор Титова Л.

Устный опрос по ранее пройденному материалу

- Дать определение понятиям моделирование и модель.
- Может ли объект иметь несколько моделей?
- Могут ли разные объекты описываться одной и той же моделью?
- Какие бывают модели?
- Что такое формализация?

