

Открытый урок

«Исследование физической модели на примере движения тела, брошенного под углом к горизонту. Формальная модель».

Тип урока: урок формирования новых умений

Класс: 11 А класс

Дата проведения: 29.11.2007 г.

Цели урока:

Образовательные:

- совершенствование умений составления математических моделей объектов и процессов;
- совершенствование навыков составления программного кода в языке Visual Basic;
- формирование умений исследования формальных моделей в среде объектно-ориентированного программирования.

Развивающие:

- развитие алгоритмического мышления;
- развитие мировоззрения;
- развитие умений сравнивать и классифицировать познавательные объекты;
- развитие умения работать во времени;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе вычислительного эксперимента.

Воспитательные:

- воспитание интереса к предмету, вооружение учащихся научными методами познания, позволяющими получить объективные знания об окружающем мире;
- воспитание личностных качеств: активности, самостоятельности, аккуратности в работе;
- подготовка учащихся к жизни в быстро изменяющемся информационном мире.

Требования к знаниям и умениям:

Учащиеся должны знать:

- правила построения математических моделей;
- основные алгоритмические структуры, реализацию этих структур в языке программирования Visual Basic;
- правила написания программного кода.

Учащиеся должны уметь:

- составлять математическую модель процесса;
- составлять программный код в языке Visual Basic, используя математическую модель процесса;
- исследовать созданную модель при различных входных данных.

Оборудование

1. интерактивная доска;
2. автоматизированные рабочие места учеников.

План урока

- I. организационный момент;
- II. актуализация ранее изученного материала с целью связи с новым;
- III. постановка целей и задач;
- IV. практическая работа (включение учащихся в самостоятельную деятельность под руководством учителя (наблюдения, консультации));
- V. подведение итогов работы: показ достигнутых результатов, коллективное обсуждение, уточнение каких-либо особенностей, выставление отметок учащимся;
- VI. обобщение основных идей моделирования и его связей с другими темами учебного курса;
- VII. постановка и комментарий выполнения домашнего задания.

Ход урока

I. Организационный момент.

Приветствие. Дежурный отмечает отсутствующих.

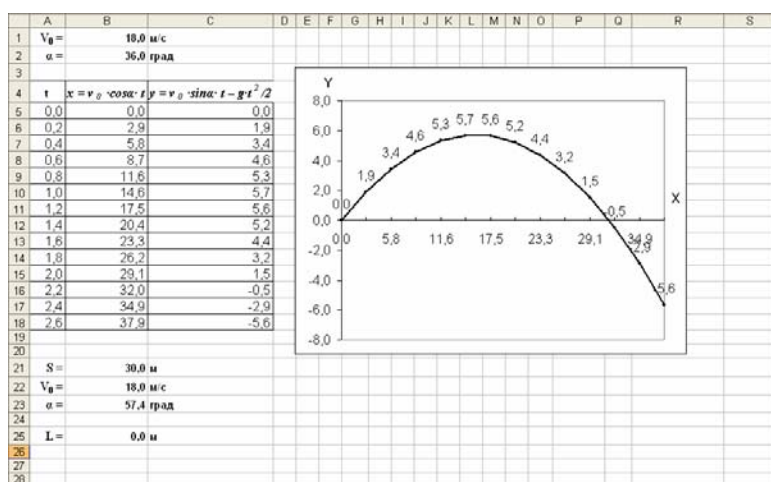
II. Актуализация ранее изученного материала с целью связи с новым.

Слово учителя.

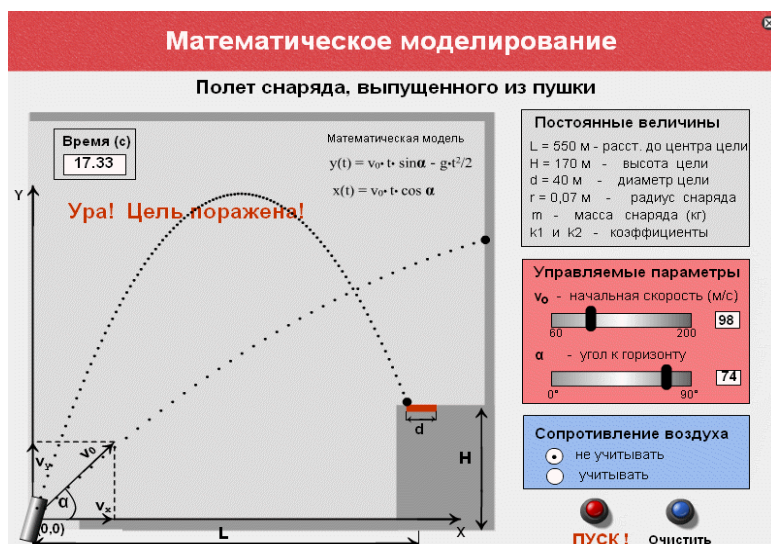
К моделированию физических процессов мы с вами уже обращались не однажды. В 6 классе при изучении темы «Графические модели» мы построили анимированную модель полёта снаряда.



В 8 классе при изучении темы «Табличные вычисления на компьютере» мы научились строить графики процессов, в том числе и график полёта снаряда.



В 9-м классе мы исследовали имитационную модель «Полёт снаряда»



А в 10-м – исследовали модель полёта снаряда в программной среде Borland Pascal.

```
program polet;  
uses crt;  
var v,s,h,a,l:real;  
begin  
  clrscr;  
  writeln('input v,s,h');writeln; readln(v,s,h); writeln;  
  writeln('input a'); writeln; readln(a); writeln;  
  l:=s*(sin(a*3.14/180)/cos(a*3.14/180))-(9.8*sq(v))/(2*sq(v)*sq(cos(a*3.14/  
  if l>h then writeln('pereletel')  
  else  
    if l<0 then writeln('nedoletel') else writeln('popal'); writeln;  
  readkey  
end.
```

```
input v,s,h  
200 3000 40  
input a  
23.7  
popal
```

Работы учащихся демонстрируются на интерактивной доске в действии (все они хранятся в личных папках учащихся).

Так что исследование физической модели «Полёт снаряда» мы уже проводили в различных программных средах.

III. Постановка целей урока

Сегодня мы изучим возможности объектно-ориентированной среды Visual Basic для исследования физического процесса полёта снаряда.

Темой нашего урока будет “**Исследование физической модели на примере движения тела, брошенного под углом к горизонту**”. Мы узнаем:

- ✓ о возможностях языка Visual Basic для реализации физической модели;
- ✓ о способах проведения компьютерного эксперимента;
- ✓ о преимуществах объектно-ориентированной среды для исследования моделей.

Вопрос к классу: назовите этапы разработки моделей и их исследования на компьютере.

Учащиеся отвечают, на интерактивной доске учитель открывает схему этапов.



Вопрос к классу: В чём заключается функция каждого этапа?

Учащиеся характеризуют каждый этап построения моделей.

VI. Практическая работа

Ставится задача: построить и исследовать модель физического процесса полёта снаряда, выпущенного под углом к горизонту в среде программирования Visual Basic.

Выполнение практической работы происходит в соответствии с этапами разработки моделей.

Содержательная постановка задачи.

На заданном расстоянии от пушки находится стена. Известен угол наклона пушки и начальная скорость полёта снаряда. Попадёт ли снаряд в стену.

Дома учащиеся должны были найти в личных папках ранее разработанную формальную модель (для исследования в программной среде Turbo Pascal) и приготовить презентацию для интерактивной доски.

Формальная модель (отображается на интерактивной доске).

При заданных начальной скорости v_0 и угле бросания α значения координат дальности полета x и высоты y от времени можно описать следующими формулами:

$$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t;$$

$$y = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - g \cdot t^2 / 2.$$

Пусть стена высотой h будет размещаться на расстоянии s от пушки. Из первой формулы выражаем время, которое понадобится снаряду, чтобы преодолеть расстояние s :

$$t = S / (v_0 \cdot \cos \alpha).$$

Представляем это значение для t в формулу для y . Получаем l - высоту снаряда над землей на расстоянии s :

$$l = s \cdot \operatorname{tg} \alpha - g \cdot s^2 / (2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha).$$

Формализуем теперь условие попадания снаряда в стену. Попадание произойдет, если значение высоты l снаряда будет удовлетворять условию в форме неравенства:

$$0 \leq l \leq h$$

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

Компьютерная модель на языке Visual Basic.

Преобразование формальной модели в компьютерную осуществляется на основе блок-схемы, отображённой на интерактивной доске и в соответствии с

синтаксисом языка Visual Basic.

Учащиеся выполняют практическую работу в соответствии с алгоритмом (инструкции находятся на рабочих местах учащихся, основные моменты отображаются на интерактивной доске).

Проект «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»

1. Разместить на форме четыре текстовых поля для ввода значений начальной скорости снаряда, угла наклона пушки, расстояния до стены и ее высоты, а также две метки для вывода высоты снаряда на заданном расстоянии и текстового сообщения о результатах броска.

2. Поместить на форму метки для обозначения полей и единиц измерения.

3. Поместить на форму кнопку БРОСОК



и создать для нее событийную процедуру, которая обеспечивает присваивание переменным значений, введенных в текстовые поля, вычисление высоты снаряда на заданном расстоянии и вывод результатов на форму с использованием конструкции выбора Select Case:

```
Const G As Single = 9.81
Const Pi As Single = 3.14
Dim V0, A, S, T, Y, L As Double, I As Integer
Private Sub CmdCalc_Click()
    'Ввод начальных значений
    V0 = Val(txtV0.Text)
    A = Val(txtA.Text)
    S = Val(txtS.Text)
    H = Val(txtH.Text)
    'Попадание в мишень
    L = S * Tan(A * Pi/180) - (G * S ^ 2) / (2 * V0 ^ 2 * Cos(A * Pi/180) ^ 2)
    lblL.Caption = L
    Select Case L
    Case Is < 0
        lblM.Caption = "Недолёт"
    Case Is > H
        lblM.Caption = "Перелёт"
```

Case Else

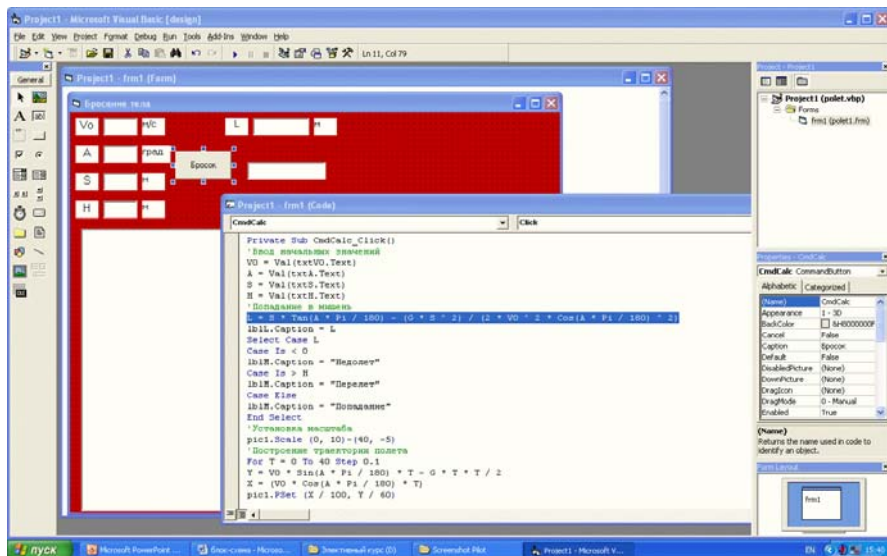
lblM.Caption = "Попадание"

End Select

End Sub

Для визуализации формальной модели построим траекторию движения тела (график зависимости высоты мячика над поверхностью земли от дальности полета). Снабдим график осями координат и выведем положение мишени.

4. Поместить на форму графическое поле, в котором будет осуществляться построение графика, и дополнить программный код событийной процедуры:



'Установка масштаба

pic1.Scale (0, 10)-(40, -5)

'Построение траектории полёта

For T = 0 To 40 Step 0.1

Y = V0 * Sin(A * Pi / 180) * T - G * T * T / 2

X = (V0 * Cos(A * Pi / 180) * T)

pic1.PSet (X / 100, Y / 60)

Next T

'ось X

pic1.Line (0, 0)-(40, 0)

For I = 0 To 40 Step 5

pic1.PSet (I, 0)

pic1.Print I * 100

Next I

'ось Y

pic1.Line (0, -10)-(0, 20)

For I = -5 To 10 Step 5

pic1.PSet (0, I)

pic1.Print I * 50

Next I

'мишень

pic1.Line (S / 100, 0)-(S / 100, H / 60)

На этапе создания компьютерной модели учащимися учитель наблюдает за ходом её создания, консультирует, разъясняет непонятные моменты.

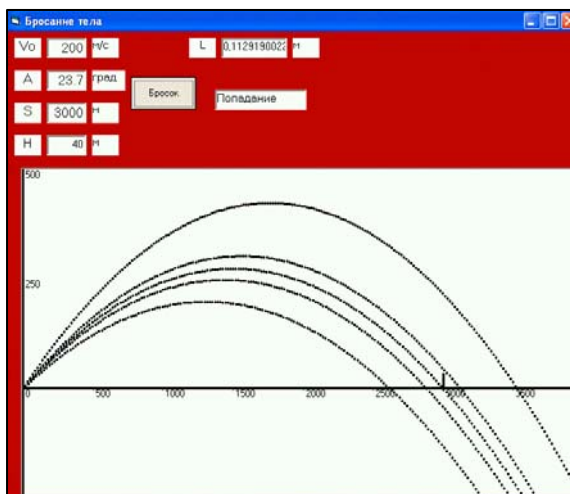
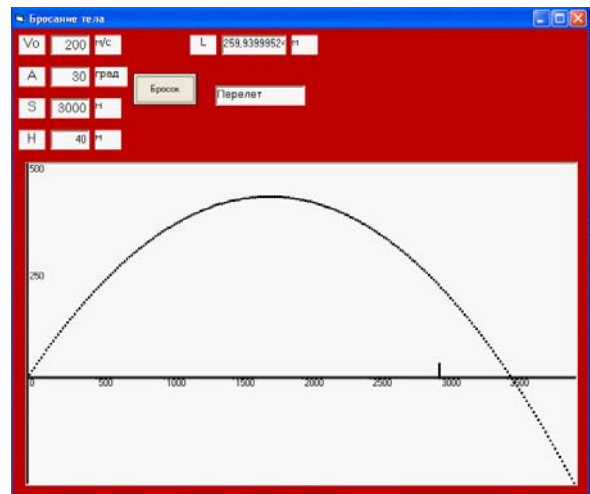
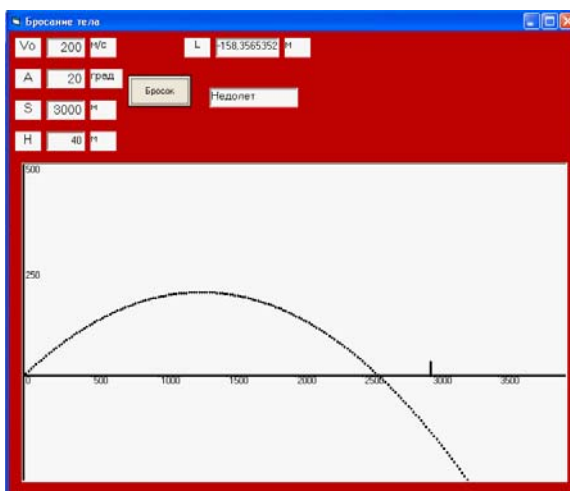
Компьютерный эксперимент (исследование модели).

Готовая модель отображается на интерактивной доске.

5. Запустить проект и ввести значения начальной скорости, угла, расстояния до мишени и ее высоты. Их значения предлагаются учителем: $V_0 = 200\text{ м/с}$, $S = 3000\text{ м}$, $h = 40\text{ м}$.

Щелкнуть по кнопке *Бросок*. В текстовых полях будут выведены результаты, а в графическом поле появится траектория движения тела.

При таких данных снаряд в стену не попадает. Меняя угол, произведем пристрелку. Для этого лучше всего использовать известный артиллерийский прием «взятие в вилку», который использует наиболее эффективный метод «деление пополам».



Анализ результатов и корректировка модели.

Учащиеся сравнивают результаты исследования модели в среде программирования Turbo Pascal и Visual Basic. Попадание в стену обеспечивается углом 23,7 град (получен одинаковый результат).

V. Подведение итогов.

Учитель подводит итоги выполнения практической работы, выставляет оценки ученикам. Работа считается успешной, если ученику удалось построить действующую модель и произвести её исследование. Комментируются успехи и трудности в освоении программной среды Visual Basic.

VI. Обобщение основных идей моделирования и его связей с другими темами учебного курса.

Ученикам предлагается сравнить исследование моделей в различных программных средах. Они делают вывод о преимуществах визуальной среды программирования при исследовании моделей различных процессов.

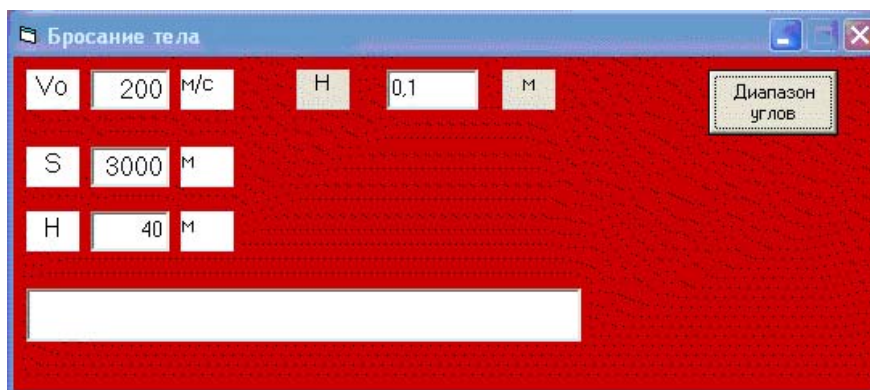
Учитель обсуждает с учениками перспективы развития предметной линии «Моделирование», важность построения и исследования моделей в познании мира.

VI. Постановка и комментарий выполнения домашнего задания:

Модернизировать проект так, чтобы можно было получить с заданной точностью для каждого значения скорости значение диапазона углов, обеспечивающее попадание мячика в мишень.

Для этого ученикам раздаётся инструкция выполнения работы:

1. Удалить с формы текстовые поля для ввода значения угла, для вывода результатов и графическое поле и поместить на форму текстовые поля для ввода точности определения диапазона углов и для вывода значений из этого диапазона.



2. Внести изменения в программный код событийной процедуры:

```
Private Sub CmdCalc_Click ()
```

```
    ' Ввод начальных значений
```

V0 = Val (txtV0. Text) S = Val (txtS. Text)

H = Val (txtH.Text)

P = Val (txtP. Text) txtA1 . Text = ""

For A = 0 **To** 90 **Step** P , *Попадание в мишень*

$L = S * \tan(A * \pi/180) - (G * S^2) / (2 * V0^2 * \cos(A * \pi/180)^2)$

If 0 < L **And** L < H **Then**

txtA1 . Text = txtA1. Text + Str (A)

End If

Next A

End Sub

3. Запустить проект и ввести скорость, расстояние до мишени и ее высоту, а также точность определения диапазона углов. Сделать анализ результатов.

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных
предметов № 10 г.о. Тольятти. Центральный район.

План-конспект открытого урока по информатике и ИКТ в 11А классе

Тема: «Исследование физической модели на примере движения тела, брошенного под углом к горизонту. Формальная модель».

Тип урока: урок формирования новых умений.

Учитель информатики и ИКТ МОУ школы № 10

Соколова Е.В.

2008- 2009 учебный год

