

УДК 542.91+546.65

Компьютерное моделирование при выполнении лабораторных работ по физике

Үсенбай А., Салькеева А.К.

Карагандинский государственный технический университет, г.Караганда, e-mail:

salkeeva58@mail.ru, usenbayaisulu@mail.ru

Компьютерное моделирование имеет преимущества по сравнению с натурным экспериментом. Компьютерное моделирование позволяет получать наглядные динамические иллюстрации физических экспериментов и явлений, воспроизводить их тонкие детали, которые часто ускользают при наблюдении реальных явлений и экспериментов. При использовании моделей компьютер предоставляет уникальную возможность визуализации не реального явления природы, а его упрощённой модели. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом экспериментов наблюдать построение соответствующих графических зависимостей, что повышает их наглядность. В данной работе рассматривается применение системы программирования Delphi7 для выполнения лабораторной работы по расчету коэффициента вязкости.

Ключевые слова: компьютерная техника, моделирование, программирование, Delphi7, лабораторные работы.

Computer simulation when performing laboratory work in physics

Ussenbay A. Salkeeva A.K.

Karaganda state technical university, c.Karaganda,e-mail: salkeeva58@mail.ru , usenbayaisulu@mail.ru

Computer simulations have an advantage over a full-scale experiment.Computer simulation allows to obtain visual dynamic illustrations of physical experiments and phenomena,to reproduce their fine details,which often elude when observing real phenomena and experiments. When using models,the computer provides a unique opportunity to visualize not a real natural phenomenon,but its simplified model.Some models allow,simultaneously with the course of experiments,to observe the construction of the corresponding graphical dependencies,which increases their visibility. This paper discusses the use of a programming system Delphi7 to perform laboratory work on the calculation of the viscosity .

Keywords: computer technology, modeling, programming , Delphi7, laboratory work.

Быстрое развитие компьютерной техники и расширение её функциональных возможностей позволяет широко использовать компьютеры на всех этапах учебного процесса. Широкое распространение компьютеров дало новые возможности их использования при выполнении лабораторных работ. Эффективность применения компьютеров в учебном процессе зависит от многих факторов, в том числе и от качества используемых обучающих программ. Физика - наука экспериментальная, её всегда преподают, сопровождая демонстрационным экспериментом. Использование компьютеров в обучении физики приводит преподавания в сторону повышения эффективности обучения, так как делает ее наглядной и тем самым вызывает интерес у студентов. Визуализацию проведения лабораторной работы, а также проведение анализа и расчетов проведенных измерений возможно с помощью компьютерного моделирования. Компьютерное моделирование позволяет получать наглядные динамические иллюстрации физических экспериментов и явлений, воспроизводить их тонкие детали, которые часто ускользают при

наблюдении реальных явлений и экспериментов. В настоящий момент существует много языков программирования. Такие языки как Паскаль и Си (C++) более совершенны и при решении задач по физике друг перед другом преимущества не имеют. С одинаковым успехом можно пользоваться любым языком. Современная визуальная система программирования Delphi7 предоставляет удобное средство для создания среды моделирования любой физической задачи.

Целью данной работы является применение системы программирования Delphi7 для выполнения лабораторной работы по расчету коэффициента вязкости.

При использовании моделей компьютер предоставляет уникальную, не достижимую в реальном физическом эксперименте, возможность визуализации не реального явления природы, а его упрощённой модели. При этом можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению. Кроме того, компьютерное моделирование позволяет варьировать временной масштаб событий, а также моделировать ситуации, не реализуемые в физических экспериментах.

Работа студентов с компьютерными моделями чрезвычайно полезна, так как компьютерные модели позволяют в широких пределах изменять начальные условия физических экспериментов, что позволяет им выполнять многочисленные виртуальные опыты. Такая интерактивность открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых экспериментов. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом экспериментов наблюдать построение соответствующих графических зависимостей, что повышает их наглядность. Подобные модели представляют особую ценность, так как учащиеся обычно испытывают значительные трудности при построении и чтении графиков.

Определение коэффициента вязкости с помощью метода Стоукс

$$\eta = \frac{2}{9} g r^2 \frac{p_1 - p_2}{V(1 + 2,4 \frac{r}{R})} \quad V = \frac{L}{t}$$

Используем программу Delphi 7. Введя обозначение L , p_1 , p_2 , r , R , g , t (с помощью `randomize` вводит числа от 3,0-6,0 с) с помощью этих данных, Delphi7 считает автоматом V (скорость), η (коэффициент вязкости). По этой программе можно изменяя параметры, в частности время, плотность тела, радиус шара и цилиндра можно наблюдать как движется шар по вертикали, а так же можно измерить скорость передвижения шара и сопоставления 3 сил (F_A, F_m, F_μ).

С помощью этой программы можно рассмотреть эксперимент в двухмерном формате.

(рис.1)

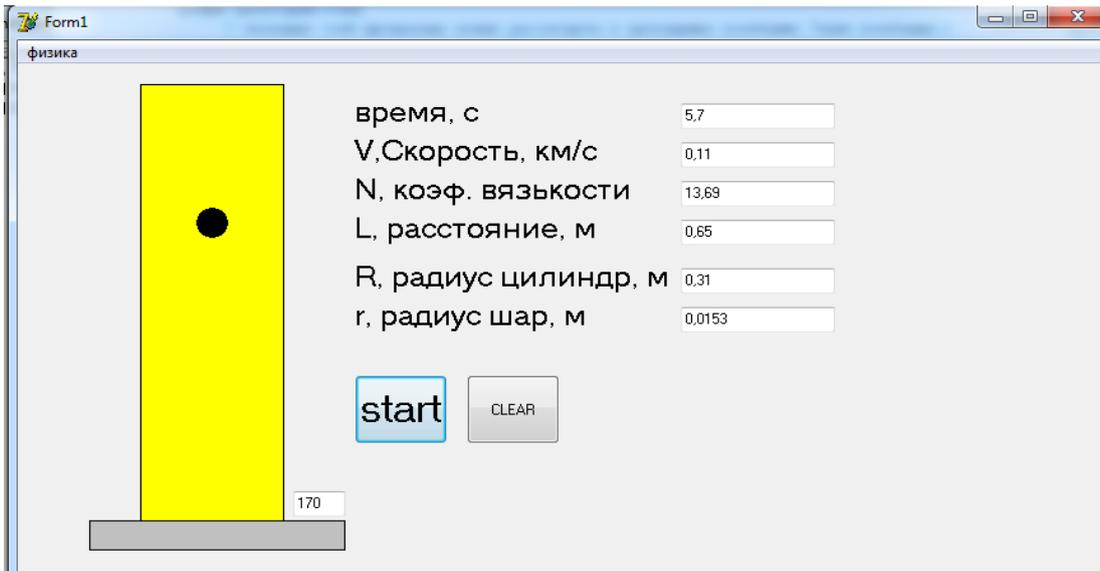


Рисунок 1. Эксперимент в двухмерном формате

```

var
    timer1.Enabled:=true;
Form1: TForm1;
    v1:=(0.65/t);
    a,v:integer;
    v1:=v1*100;
    t,v1,R,R1,i,L,L1,N:real;
    v1:=Round(v1);
implementation
    v1:=v1*0.01;
    {$R *.dfm}
    ed2.Text:=(Floattostr (v1));
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
    N:=(2/9)*9.8*R1*R1*(11300-
    1260)/(v1*(1+2.4*(r/R)));
begin
    N:=N*100;
    N:=Round(N);
    N:=N*0.01;
    if 352-shape1.top<v then begin edt4.Text:=(Floattostr (N));
    shape1.Top:=352;
    end;
    timer1.enabled:=false;
end;
end;
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    L:=0;
end;
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin

```

```

L:=0;
shape1.top:=16;
randomize;
t:={strtofloat(Edit1.Text)}random(3)+3;
randomize;
t:=t+random(9)/10;
Edit1.Text:=floattostr(t);
v:=round(336/t/10);
R:=0.31;
Edit2.text:=(floattostr (R));
R1:=0.0153;
Edt1.text:=(floattostr (R1));
L1:=0.65;
Edt5.text:=(floattostr (L1));

```

```

procedure TForm1.Timer2Timer(Sender:
TObject);
begin
edt3.Text:=floattostr(L);
end;

```

Разумеется, компьютерная лаборатория не может заменить настоящую физическую лабораторию. Тем не менее, выполнение компьютерных лабораторных работ требует определенных навыков, характерных и для реального эксперимента - выбор начальных условий, установка параметров опыта и т. д. Хочется отметить, что задания творческого и исследовательского характера существенно повышают заинтересованность учащихся в изучении физики и являются дополнительным мотивирующим фактором, так как студенты получают знания в процессе самостоятельной творческой работы, ибо знания необходимы им для получения конкретного, видимого на экране компьютера, результата.

Список литературы:

1. Фленов М. Е. "Программирование в Delphi глазами хакера."
2. Шупрута В.В. "Самоучитель Delphi 2005"
3. Кузан Д. Я., Шапоров В. Н. "Программирование Win32 API в Delphi"
4. Архангельский А. Я. "Delphi 2006. Справочное пособие: Язык Delphi, классы"

Книга

5. Бурсиан, Э. В. Задачи по физике для компьютера. М., 1991
6. Г.А.Бордовский. Э.В.Бурсиан Общая физика Курс лекций , т.2