

Лабораторная работа № 1

Численное интегрирование с постоянным шагом

Задание 1. Составить программу, которая реализует методы численного интегрирования с постоянным и переменным шагом для интеграла

$$\int_0^1 e^{-x^2} dx$$

Программа должна реализовывать следующее меню:



Математическая модель:

$$S \approx \sum_{i=0}^{n-1} y_i \Delta x_i$$

Код программы:

```
procedure TForm4.Button2Click(Sender: TObject);  
var h,x,s:real;  
begin  
    Edit2.Text:='1';
```

```

Edit3.Text:='0';
h:=(1-0)/StrToInt(Edit1.Text);
Edit4.Text:=FloatToStr(h);
x:=0;
s:=0;
while x<=(1-h) do
begin
    s:= s + Exp(-1*x*x);
    x:= x+h;
end;
s:=s*h;
Edit5.Text:=FloatToStr(s);
end;
procedure TForm5.Button2Click(Sender: TObject);
var h,x,s:real;
begin
    Edit2.Text:='1';
    Edit3.Text:='0';
    h:=(1-0)/StrToInt(Edit1.Text);
    Edit4.Text:=FloatToStr(h);
    x:=0+h;
    s:=0;
    while x<=1 do
    begin
        s:= s + Exp(-1*x*x);
        x:= x+h;
    end;
    s:=s*h;
    Edit5.Text:=FloatToStr(s);

```

```

end;

procedure TForm6.Button2Click(Sender: TObject);
var h,x,s,s1,s2:real;
begin
    Edit2.Text:='1';
    Edit3.Text:='0';
    h:=(1-0)/StrToInt(Edit1.Text);
    Edit4.Text:=FloatToStr(h);
    x:=0+h;
    s:=Exp(-1*0)+Exp(-1*1);
    s1:=0;
    while x<=(1-h) do
    begin
        s1:=s1 + Exp(-1*x*x);
        x:= x+2*h;
    end;
    x:= x+2*h;
    s2:=0;
    while x<=(1-2*h) do
    begin
        s2:=s2 + Exp(-1*x*x);
        x:= x+2*h;
    end;
    s:=h*(s+s1*4+s2*2)/3;
    Edit5.Text:=FloatToStr(s);
end;

procedure TForm7.Button2Click(Sender: TObject);
var h,x,s:real;
begin

```

```

Edit2.Text:='1';
Edit3.Text:='0';
h:=(1-0)/StrToInt(Edit1.Text);
Edit4.Text:=FloatToStr(h);
x:=0+h;
s:=0;
while x<=(1-h) do
begin
    s:= s + Exp(-1*x*x);
    x:= x+h;
end;
s:=h*((Exp(-1*0)+Exp(-1*1))/2+s);
Edit5.Text:=FloatToStr(s);
end;
procedure TForm8.Button2Click(Sender: TObject);
var h,s,lx,l2x,e,R,i:real;
begin
    R:=0;
    Edit2.Text:='1';
    Edit3.Text:='0';
    h:=(1-0)/100;
    e:=StrtoFloat(Edit6.Text);
    s:=0;
    i:=0;
    while (i<=1-h) do
    begin
        s:=s + Exp(-1*(i*i));
        i:=i + h;
    end;

```

```

s:=s * h;
Ix:=s;
while (R>e) do
begin
    s:=0;
    i:=0;
    while (i<=1-h) do
    begin
        s:=s + Exp(-1*(i*i));
        i:=i + h;
    end;
    s:=s * h;
    I2x:=s;
    R:=abs(Ix - I2x);
    Ix:=I2x;
    h:=h/2;
end;
Edit4.Text:=FloattoStr(h*2);
Edit5.Text:=FloattoStr(s);
end;

procedure TForm9.Button2Click(Sender: TObject);
var h,R,s,i,Ix,I2x,e:real;
begin
    Edit2.Text:='1';
    Edit3.Text:='0';
    h:=(1-0)/StrtoInt(Edit1.Text);
    R:=0;
    s:=0;
    e:=StrtoFloat(Edit6.Text);

```

```

i:=h/2;
s1:=0;
while(i<=1-h) do
begin
    s1:=s1 + Exp(-1*(i*i));
    i:=i + h;
end;
s1:=s1 * h;
Ix:=s1;
s1:=0;
i:=0;
while (R > e) do
begin
    i:=i + h/2;
    while(i<=1-h) do
    begin
        s1:=s1 + Exp(-1*(i*i));
        i:=i + h;
    end;
    s1:=s1 * h;
    I2x:=s1;
    r:=abs(Ix - I2x);
    Ix:=I2x;
    h:=h/2;
    s:=s + s1;
end;
Edit4.Text:=FloattoStr(h*2);
Edit5.Text:=FloattoStr(s1);
end;

```

Результат:

The image displays four screenshots of a web application titled "Вычисление интеграла" (Integration Calculation), arranged in a 2x2 grid. The application has a blue background and white text.

- Top-left screenshot:** The "Главное меню" (Main menu) screen. It features two large gray buttons: "Методы с постоянным шагом" (Methods with constant step) and "Методы с переменным шагом" (Methods with variable step). A "Выход" (Exit) button is at the bottom.
- Top-right screenshot:** The "Выберите метод" (Select method) screen. It lists four methods in gray buttons: "Метод левых частей прямоугольника" (Left rectangle method), "Метод правых частей прямоугольника" (Right rectangle method), "Метод парабол" (Parabola method), and "Метод трапеций" (Trapezoid method). A "Главное меню" (Main menu) button is at the bottom.
- Bottom-left screenshot:** Another "Выберите метод" (Select method) screen, identical to the top-right one.
- Bottom-right screenshot:** The "Метод левых частей прямоугольника" (Left rectangle method) screen. It contains input fields for:
 - "Введите количество разбиений" (Enter the number of divisions): 100
 - "Верхний предел интегрирования" (Upper limit of integration): 1
 - "Нижний предел интегрирования" (Lower limit of integration): 0
 - "Шаг" (Step): 0,01
 - "Результат" (Result): 0,746225868565932A "Вычислить" (Calculate) button is above the result field. A "Главное меню" (Main menu) button is at the bottom.

Метод правых частей прямоугольника

Введите количество разбиений

100

Вычислить

Верхний предел интегрирования

1

Нижний предел интегрирования

0

Шаг

0,01

Результат

0,739978604262112

Главное меню

Метод парабол

Введите количество разбиений

100

Вычислить

Верхний предел интегрирования

1

Нижний предел интегрирования

0

Шаг

0,01

Результат

0,497446881040057

Главное меню

Метод трапеций

Введите количество разбиений

100

Вычислить

Верхний предел интегрирования

1

Нижний предел интегрирования

0

Шаг

0,01

Результат

0,74306526577179

Главное меню

Первый алгоритм

Введите количество разбиений

100

Точность измерения

0,01

Вычислить

Верхний предел интегрирования

1

Нижний предел интегрирования

0

Шаг

0,02

Результат

0,746225868565932

Главное меню

Второй алгоритм

Введите количество разбиений

100

Точность измерения

0,01

Вычислить

Верхний предел интегрирования

1

Нижний предел интегрирования

0

Шаг

0,02

Результат

0

Главное меню