

Лабораторная работа №3.  
Вычисление определённого интеграла.

Задача №1.

Тема: Вычисление определенного интеграла.

Цель: Вычислить значение определенного интеграла с помощью Pascal.ABC.net.

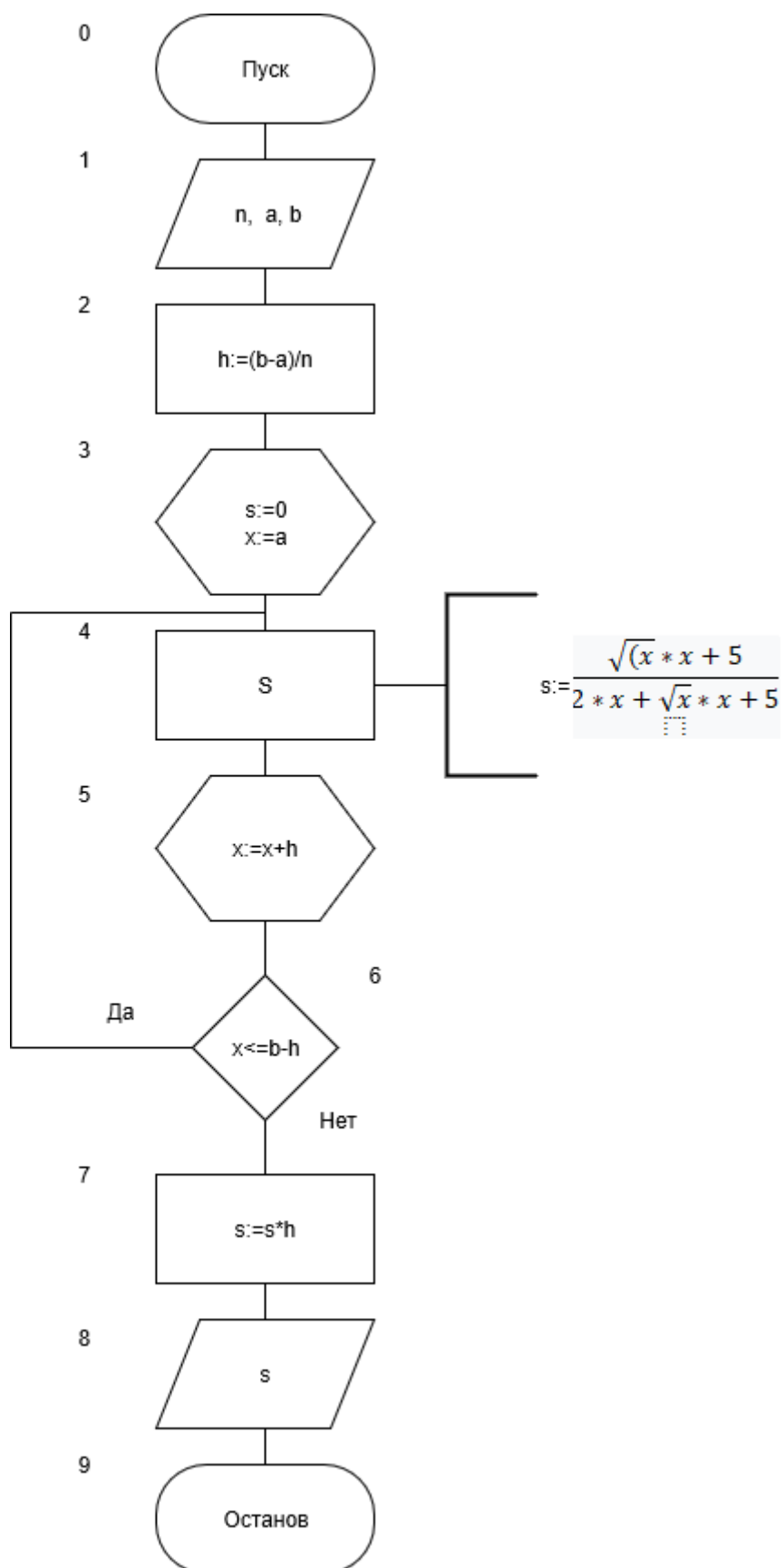
Оборудование: PascalABC.NET, draw.io.

Условие задачи: Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом прямоугольника левых частей. Протестировать программу на определенном интеграле, вычисленным в ходе выполнения самостоятельной работы 3.

Мат. Модель:

$$\int_{0,6}^{1,4} \frac{\sqrt{x^2 + 5} dx}{2x + \sqrt{x^2 + 0,5}};$$

Блок-схема:



Идентификаторы:

a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
s	значение интеграла	real
h	шаг	real
n	кол-во разбиений	integer
x	переменная	real

Код программы:

```
Program Zadanye_1;  
Var  
a,b,h,s,x: real;  
n: integer;  
begin  
  Writeln('Введите нижний предел интегрирования ');  
  Readln(a);  
  Writeln('Введите верхний предел интегрирования ');  
  Readln(b);  
  Writeln('Введите кол-во разбиений ');  
  Readln(n);  
  h:=(b-a)/n;  
  s:=0;  
  x:=a;  
  While x<=(b-h) do  
    begin  
      s:=s+(sqrt(x*x+5))/(2*x+sqrt(x*x+0.5));  
      x:=x+h;  
    end;  
  s:=s*h;  
  Writeln('Значение интеграла буде равно ', s);  
end.
```

Результат вычисления:

Окно вывода

```
Введите нижний предел интегрирования
0.6
Введите верхний предел интегрирования
1.4
Введите кол-во разбиений
10
Значение интеграла буде равно 0.599514853306861
```

Анализ результатов вычисления:

Учтены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

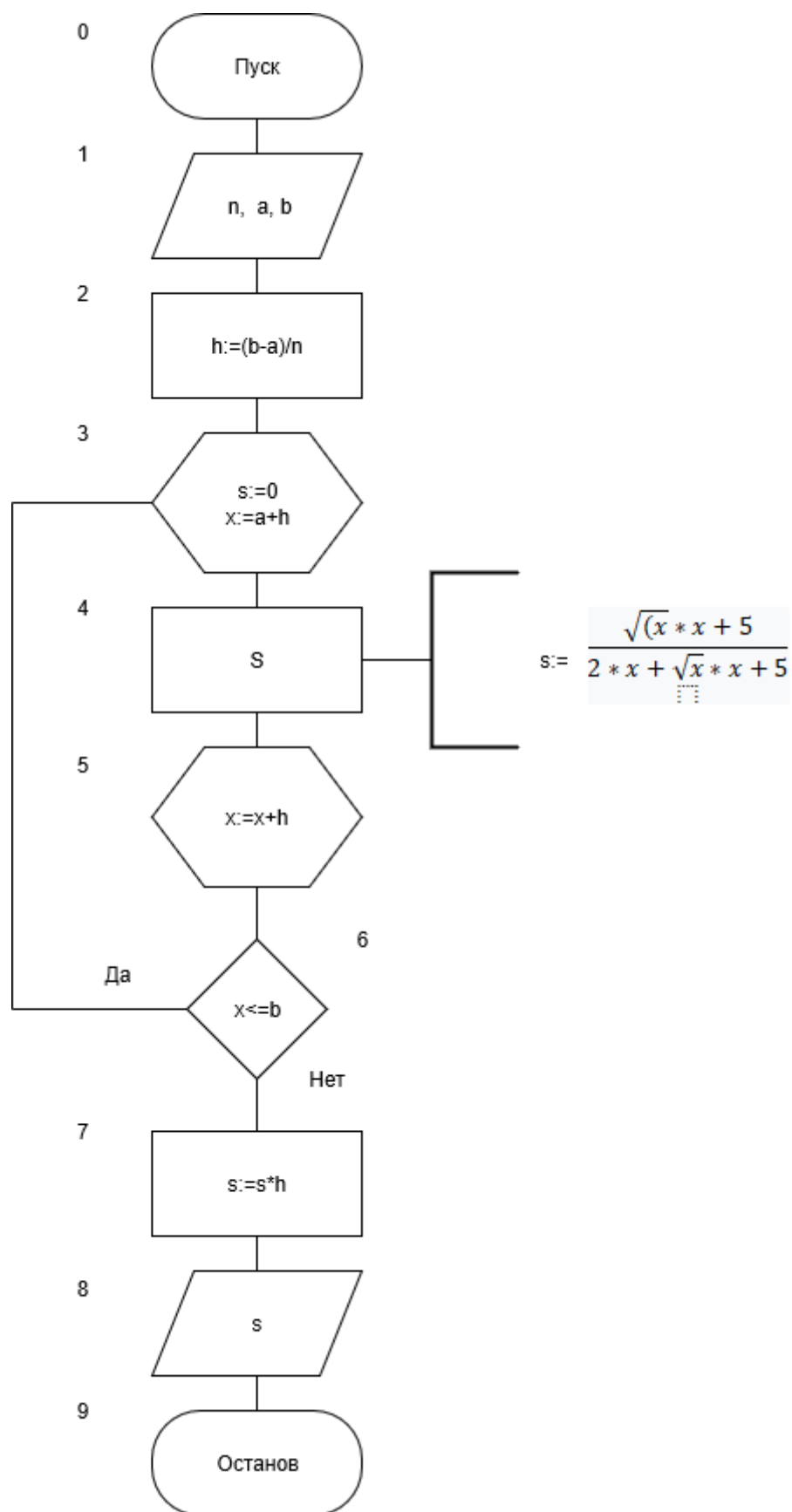
Задача №2.

Условие задачи: Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом прямоугольника правых частей. Протестировать программу на определенном интеграле, вычисленном в ходе выполнения самостоятельной работы 3.

Мат. Модель:

$$\int_{0,6}^{1,4} \frac{\sqrt{x^2 + 5} dx}{2x + \sqrt{x^2 + 0,5}};$$

Блок-схема:



Идентификаторы:

a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
s	значение интеграла	real
h	шаг	real
n	кол-во разбиений	integer
x	переменная	real

Код программы:

```
Program Zadanye_2;
```

```
Var
```

```
a,b,h,s,x: real;
```

```
n: integer;
```

```
begin
```

```
  Writeln('Введите нижний предел интегрирования ');
```

```
  Readln(a);
```

```
  Writeln('Введите верхний предел интегрирования ');
```

```
  Readln(b);
```

```
  Writeln('Введите кол-во разбиений ');
```

```
  Readln(n);
```

```
  h:=(b-a)/n;
```

```
  s:=0;
```

```
  x:=a+h;
```

```
    While x<=b do
```

```
      begin
```

```
        s:=s+(sqrt(x*x+5))/(2*x+sqrt(x*x+0.5));
```

```
        x:=x+h;
```

```
      end;
```

```
  s:=s*h;
```

```
  Writeln('Значение интеграла буде равно ', s);
```

```
end.
```

Результат вычисления:

Окно вывода

```
Введите нижний предел интегрирования
0.6
Введите верхний предел интегрирования
1.4
Введите кол-во разбиений
10
Значение интеграла буде равно 0.599514853306861
```

Анализ результатов вычисления:

Учтены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

Задачи за 2 балла.

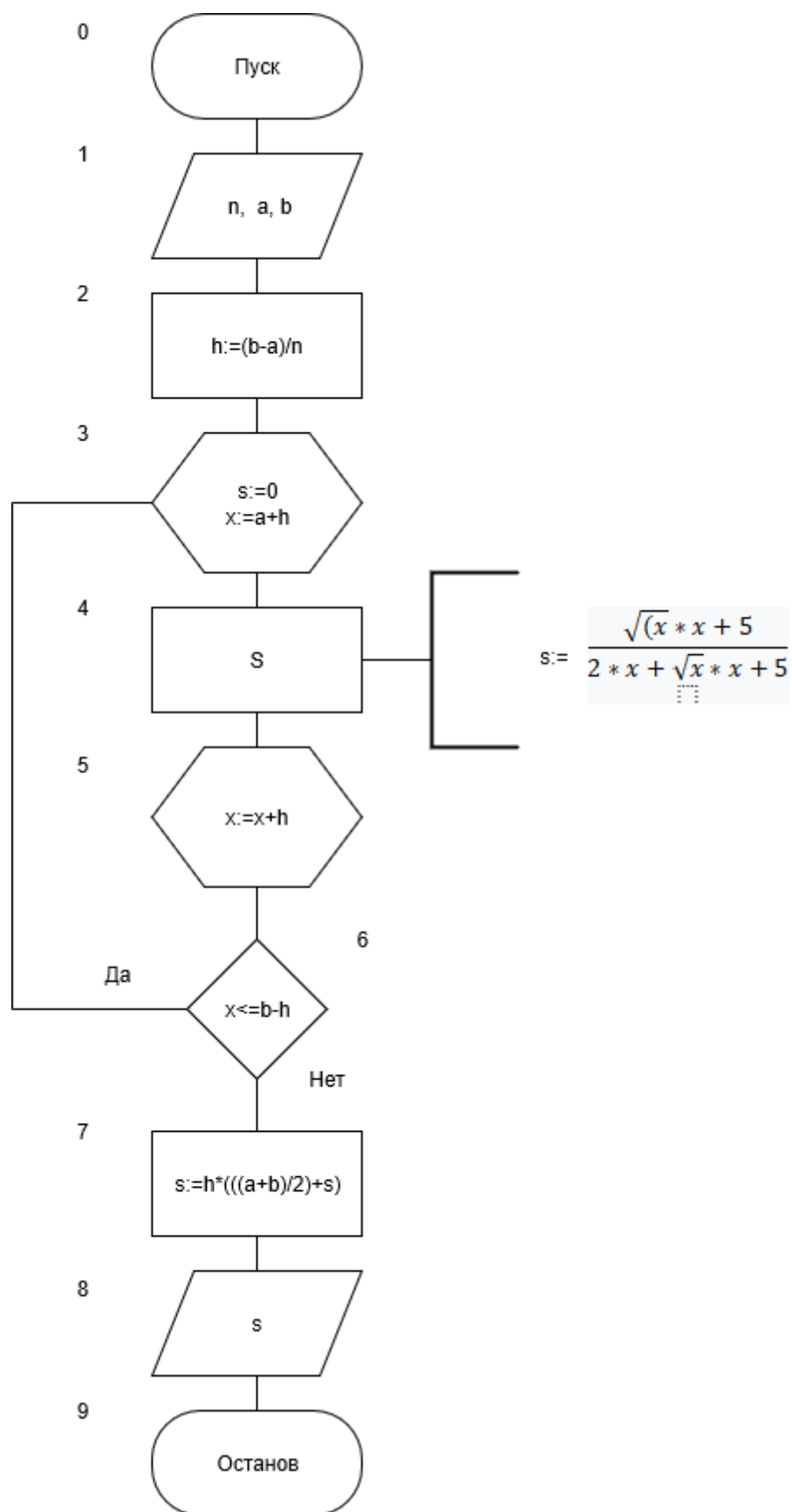
Задача 1.

Условие задачи: Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом трапеций. Протестировать программу на определенном интеграле, вычисленным в ходе выполнения самостоятельной работы 3.

Мат. модель:

$$\int_{0,6}^{1,4} \frac{\sqrt{x^2 + 5} dx}{2x + \sqrt{x^2 + 0,5}};$$

Блок-схема:





## Идентификаторы:

a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
s	значение интеграла	real
h	шаг	real
n	кол-во разбиений	integer
x	переменная	real

## Код программы:

```
Program Zadanye_1;
Var
a,b,h,s,x: real;
n: integer;
begin
  Writeln('Введите нижний предел интегрирования ');
  Readln(a);
  Writeln('Введите верхний предел интегрирования ');
  Readln(b);
  Writeln('Введите кол-во разбиений ');
  Readln(n);
  h:=(b-a)/n;
  s:=0;
  x:=a+h;
  While x<=b-h do
  begin
    s:=s+(sqrt(x*x+5))/(2*x+sqrt(x*x+0.5));
    x:=x+h;
  end;
  s:=h*((a+b)/2)+s;
  Writeln('Значение интеграла буде равно ', s);
end.
```

## Результат вычисления:

### Окно вывода

```
Введите нижний предел интегрирования
0.6
Введите верхний предел интегрирования
1.4
Введите кол-во разбиений
10
Значение интеграла буде равно 0.627166110568261
```

Анализ результатов вычисления:

Учтены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

Задача №2.

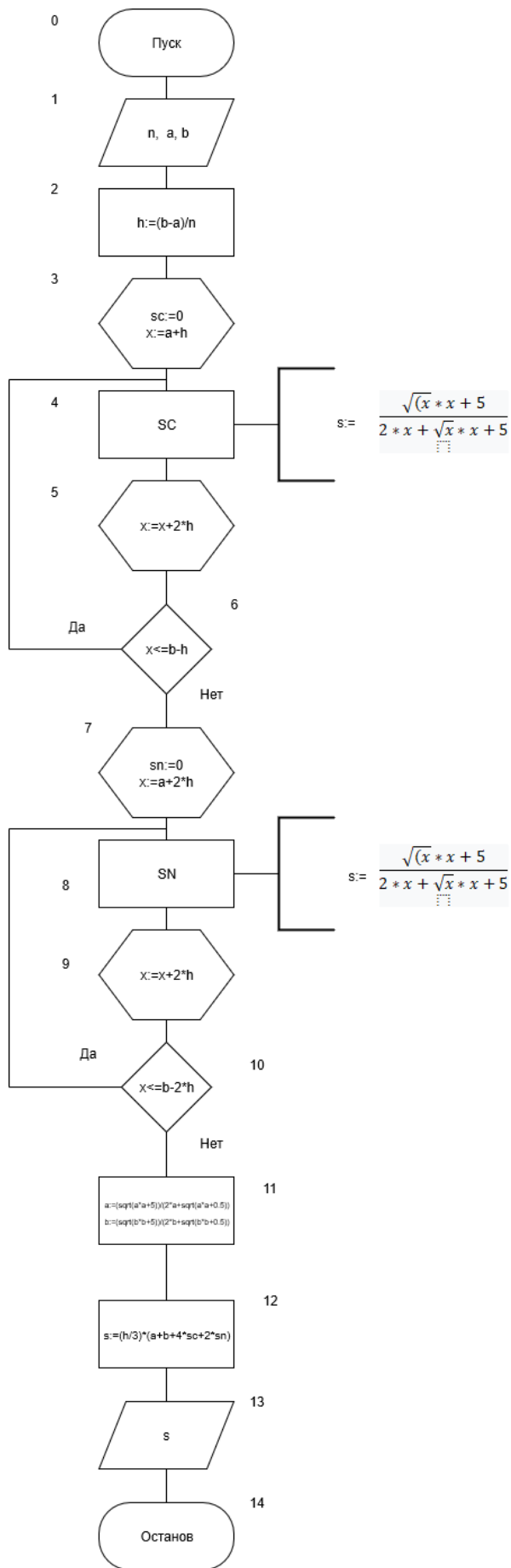
Условие задачи: Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом парабол. Протестировать программу на определенном интеграле, вычисленном в ходе выполнения самостоятельной работы 3.

Мат. модель:

$$1) \int_{0,6}^{1,4} \frac{\sqrt{x^2 + 5} dx}{2x + \sqrt{x^2 + 0,5}};$$

---

Блок-схема:



Идентификаторы:

a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
s	значение интеграла	real
h	шаг	real
n	кол-во разбиений	integer
x	переменная	real
sc	сумма четных	real
sn	сумма нечетных	real

Код программы:

```
a,b,h,s,x,sc,sn: real;
n: integer;
begin
  Writeln('Введите нижний предел интегрирования ');
  Readln(a);
  Writeln('Введите верхний предел интегрирования ');
  Readln(b);
  Writeln('Введите кол-во разбиений ');
  Readln(n);
  h:=(b-a)/n;
  sc:=0;
  x:=a+h;
  while x<=b-h do
    begin
      sc:=sc+(sqrt(x*x+5))/(2*x+sqrt(x*x+0.5));
      x:=x+2*h;
    end;
  sn:=0;
  x:=a+2*h;
  while x<=b-(2*h) do
    begin
      sn:=sn+(sqrt(x*x+5))/(2*x+sqrt(x*x+0.5));
      x:=x+2*h;
    end;
  a:=(sqrt(a*a+5))/(2*a+sqrt(a*a+0.5));
  b:=(sqrt(b*b+5))/(2*b+sqrt(b*b+0.5));
  s:=(h*(a+b+4*sc+2*sn))/3;
  Writeln('Значение интеграла буде равно ', s);
end.
```

Результат вычисления:

```
Окно вывода
Зведите нижний предел интегрирования
0.6
Зведите верхний предел интегрирования
1.4
Зведите кол-во разбиений
100
Значение интеграла буде равно 0.620128314670848
```

Анализ результатов вычисления:  
Учтены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

Кол-во разбиений	Шаг	Метод левых частей	Метод правых частей	Метод трапеций	Метод парабол
10	0.08	0.599514853306861	0.599514853306861	0.627166110568261	0.689049437769845
100	0.008	0.626932217589939	0.626932217589939	0.630064804807561	0.626063142604552
1000	0.0008	0.630032749743964	0.630032749743964	0.63034943661052	0.629470431200829
10000	8E-05	0.629810013649746	0.629810013649746	0.629841696601311	0.629898826905828