

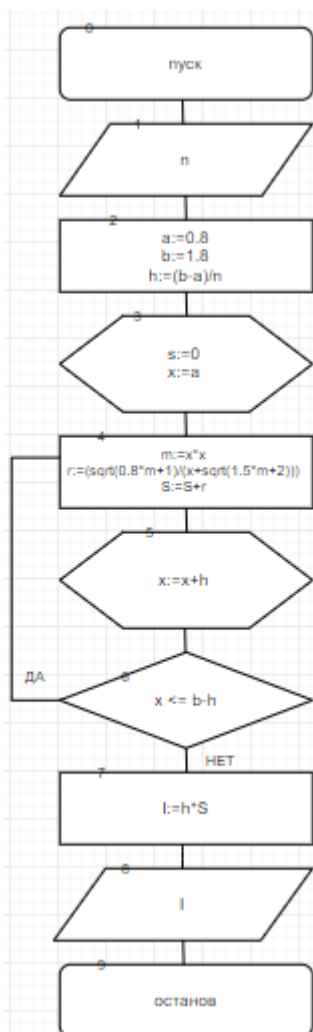
1. Лабораторная работа №3 по теме: «Вычисление определенного интеграла».
2. Цель лабораторной работы: рассмотреть численные методы определения интеграла и реализовывать алгоритмы детерминированных циклических вычислительных процессов средствами компилятора PascalABC.
3. Используемое оборудование: ПК, PascalABC, draw.io.

## Задание 1

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла методом прямоугольника левых частей. Протестировать программу на определенном интеграле.

$$\int_{0.8}^{1.8} \frac{\sqrt{0.8x^2+1} dx}{x + \sqrt{1.5x^2+2}};$$

5.



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
n	количество разбиений	real
h	шаг	real
s	сумма	real
a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
x	аргумент	real
m	замена выражения	real
r	замена выражения	real
I	значение интеграла	real

8. 

```

program l3;
var a,b,s,h,n,m,x,I, r: real;
begin
writeln ('Введите количество разбиений:');
readln (n);
a:=0.8;
b:=1.8;
h:=(b-a)/n;
s:=0;
x:=a;
while x <= b-h do
begin
m:=x*x;
r:=(sqrt(0.8*m+1)/(x+sqrt(1.5*m+2)));
s:=s+r;
x:=x+h;
end;
I:=h*s;
writeln ('Результат вычисления = ', I:3:5);
end.
```

9. 

```

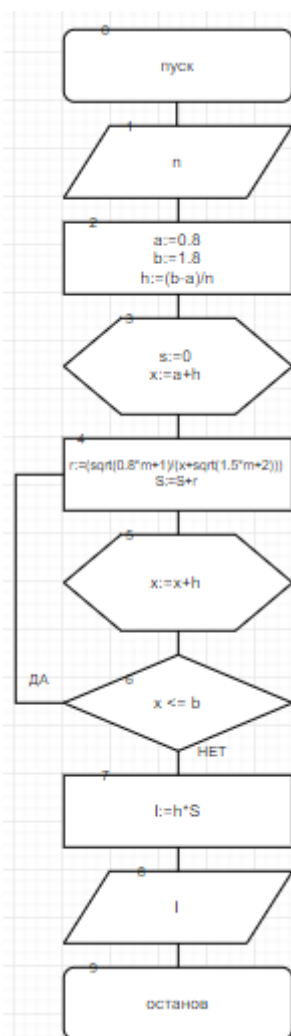
Введите количество разбиений:
10
Результат вычисления = 0.41066
```

10. В алгоритме вводятся нижний и верхний пределы интегрирования, после высчитывается шаг по формуле  $“(b-a)/n”$ , где n-это число разбиений, сумма приравнивается к нулю, после при помощи цикла “while” высчитывается сумма, цикл не прекращается пока  $“x \leq b-h”$ , и последующее действие-высчитывание интеграла методом прямоугольника левых частей, и выводится его результат.

## Задание 2

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла методом прямоугольника правых частей. Протестировать программу на определенном интеграле.

5. 
$$\int_{0.8}^{1.8} \frac{\sqrt{0.8x^2 + 1} dx}{x + \sqrt{1.5x^2 + 2}};$$



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
n	количество разбиений	real
h	шаг	real
s	сумма	real

a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
x	аргумент	real
m	замена выражения	real
r	замена выражения	real
I	значение интеграла	real

8. 

```

program l3;
var a,b,s,h,n,m,x,I, r: real;
begin
writeln ('Введите количество разбиений:');
readln (n);
a:=0.8;
b:=1.8;
h:=(b-a)/n;
s:=0;
x:=a+h;
while x <= b do
begin
m:=x*x;
r:=(sqrt (0.8*m+1) / (x+sqrt (1.5*m+2)));
s:=s+r;
x:=x+h;
end;
I:=h*s;
writeln ('Результат вычисления = ', I:3:5);
end.
```

9. 

```

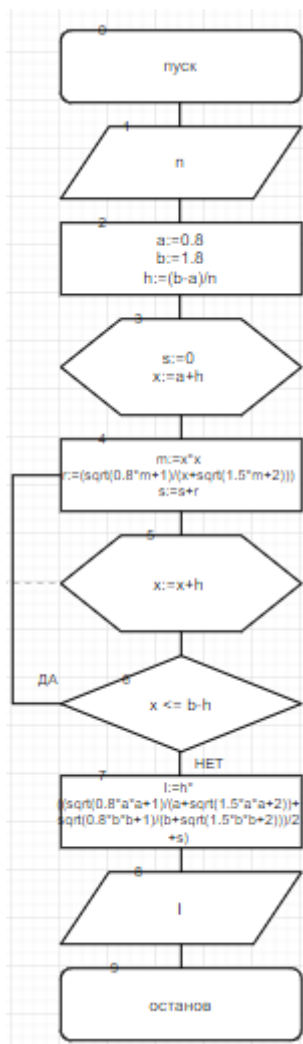
Введите количество разбиений:
10
Результат вычисления = 0.40503
```

10. В алгоритме вводятся нижний и верхний пределы интегрирования, после высчитывается шаг по формуле  $“(b-a)/n”$ , где  $n$ -это число разбиений, сумма приравнивается к нулю, после при помощи цикла “while” высчитывается сумма, цикл не прекращается пока “ $x \leq b$ ”, и последующее действие-высчитывание интеграла методом прямоугольника правых частей, и выводится его результат.

### Задание 3

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла методом трапеций. Протестировать программу на определенном интеграле.

5. 
$$\int_{0.8}^{1.8} \frac{\sqrt{0.8x^2+1} dx}{x+\sqrt{1.5x^2+2}};$$



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
n	количество разбиений	real
h	шаг	real
s	сумма	real
a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
x	аргумент	real
m	замена выражения	real
r	замена выражения	real

I	значение интеграла	real
---	--------------------	------

8.

```

program l3;
var a, b, s, h, n, m, x, I, r: real;
begin
writeln ('Введите количество разбиений');
readln (n);
a:=0.8;
b:=1.8;
h:=(b-a)/n;
s:=0;
x:=a+h;
while x <= b-h do
begin
m:=x*x;
r:=(sqrt(0.8*m+1)/(x+sqrt(1.5*m+2)));
s:=s+r;
x:=x+h;
end;
I:=h*((sqrt(0.8*a*a+1)/(a+sqrt(1.5*a*a+2))+sqrt(0.8*b*b+1)/(b+sqrt(1.5*b*b+2)))/2 +s);
writeln ('Результат вычисления = ', I:3:5);
end.

```

9.

```

Введите количество разбиений
10
Результат вычисления = 0.40771

```

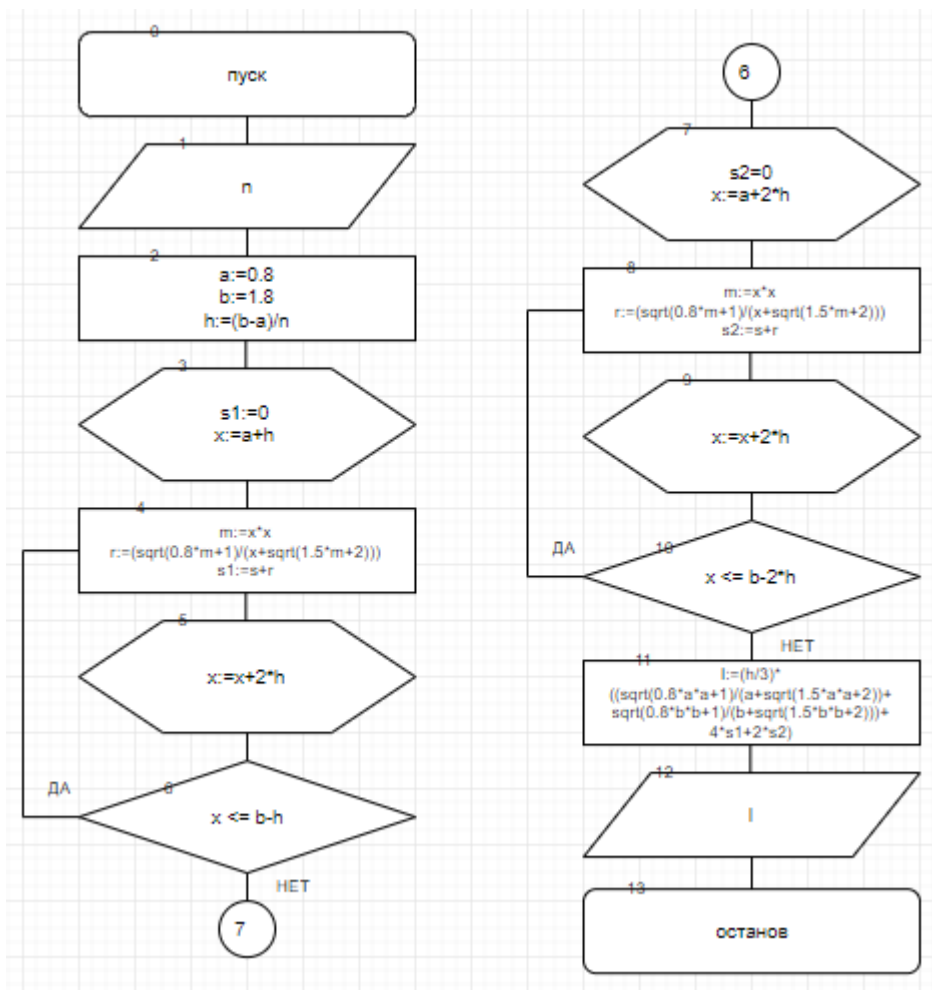
10. В алгоритме вводятся нижний и верхний пределы интегрирования, после высчитывается шаг по формуле “(b-a)/n”, где n-это число разбиений, сумма приравняется к нулю, после при помощи цикла “while” высчитывается сумма, цикл не прекращается пока “x <= b-h”, и последующее действие-высчитывание интеграла методом трапеций, и выводится его результат.

## Задание 4

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла методом парабол. Протестировать программу на определенном интеграле.

$$\int_{0.8}^{1.8} \frac{\sqrt{0.8x^2+1} dx}{x+\sqrt{1.5x^2+2}};$$

5.



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
n	количество разбиений	real
h	шаг	real
s1	сумма	real
s2	сумма	real
a	нижний предел интегрирования	real
b	верхний предел интегрирования	real
x	аргумент	real
m	замена выражения	real
r	замена выражения	real
I	значение интеграла	real

8.

```

program l3;
var a, b, s1, s2, h, n, m, x, I, r: real;
begin
writeln ('Введите количество разбиений');
readln(n);
a:=0.8;
b:=1.8;
h:=(b-a)/n;
x:=a+h;
s1:=0;
s2:=0;
while x <= b-h do
begin
m:=x*x;
r:=sqrt(0.8*m+1)/(x+sqrt(1.5*m+2));
s1:=s1+r;
x:=x+2*h;
end;
x:=a+2*h;
while x <= b-2*h do
begin
m:=x*x;
r:=sqrt(0.8*m+1)/(x+sqrt(1.5*m+2));
s2:=s2+r;
x:=x+2*h;
end;
I:=(h/3)*((sqrt(0.8*a*a+1)/(a+sqrt(1.5*a*a+2))+sqrt(0.8*b*b+1)/(b+sqrt(1.5*b*b+2)))+4*s1+2*s2);
writeln ('Результат вычисления = ', I:3:5);
end.

```

```

Введите n
10
Результат вычисления = 0.45079

```

9.

10. В алгоритме вводятся нижний и верхний пределы интегрирования, после высчитывается шаг по формуле  $“(b-a)/n”$ , где  $n$ -это число разбиений, сумма приравняется к нулю, после при помощи цикла “while”, вводится два цикла и высчитывается сумма(четная и нечетная), циклы не прекращаются пока  $“x \leq b-h”$  и  $“x \leq b-2h”$  , и последующее действие-высчитывание интеграла методом параболы, и выводится его результат.

11. Вывод: я научился реализовывать алгоритмы, используя методы вычисления определенного интеграла для решения выражений при помощи PascalABC.

п количество разбиений	h шаг	Метод левых частей прямоугольников	Метод правых частей прямоугольников	Метод трапеций	Метод парабол
10	0.1	0.41066	0.40503	0.40771	0.45079
100	0.01	0.44679	0.44620	0.44650	0.44220
1000	0.001	0.45082	0.45076	0.45079	0.44993
10000	0.0001	0.45079	0.45078	0.45079	0.45079



