

Детерминированные вычислительные процессы с управлением по аргументу. Численное интегрирование с использованием функции пользователя.

Цель: научиться реализовывать алгоритмы на детерминированные вычислительные процессы с управлением по аргументу средствами компилятора Free Pascal на примерах численного интегрирования с использованием функции пользователя

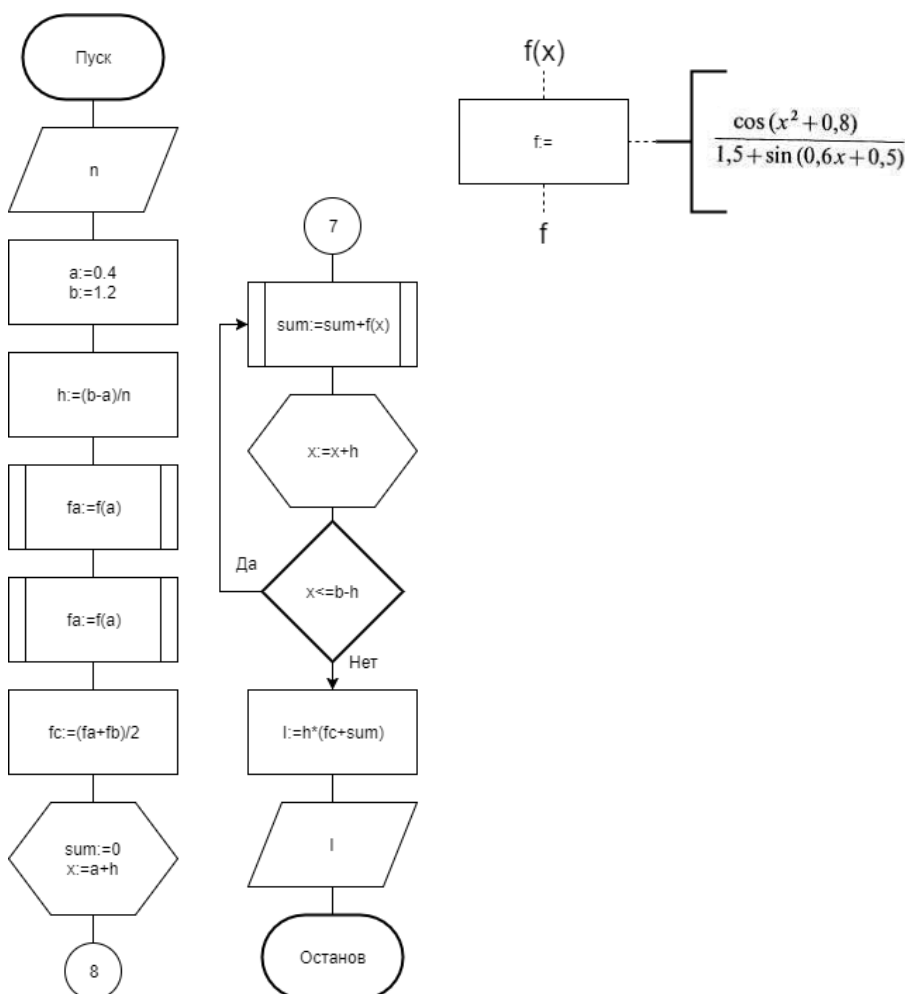
Оборудование: ПК, Pascal ABC

Задание 1.

Вычислить определенный интеграл разными методами

$$\int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos(x^2 + 0,8) dx}{1,5 + \sin(0,6x + 0,5)}$$

Метод трапеций



Имя	Смысл	Тип
n	переменная	integer
a,b,h	постоянные	real
x	параметр цикла	real
sum,fa,fb,fc	промежуточные	real
I	результатирующая	real

```

program lr41;
var a,b,h,sum,x,I,fa,fb,fc:real;
    n:integer;

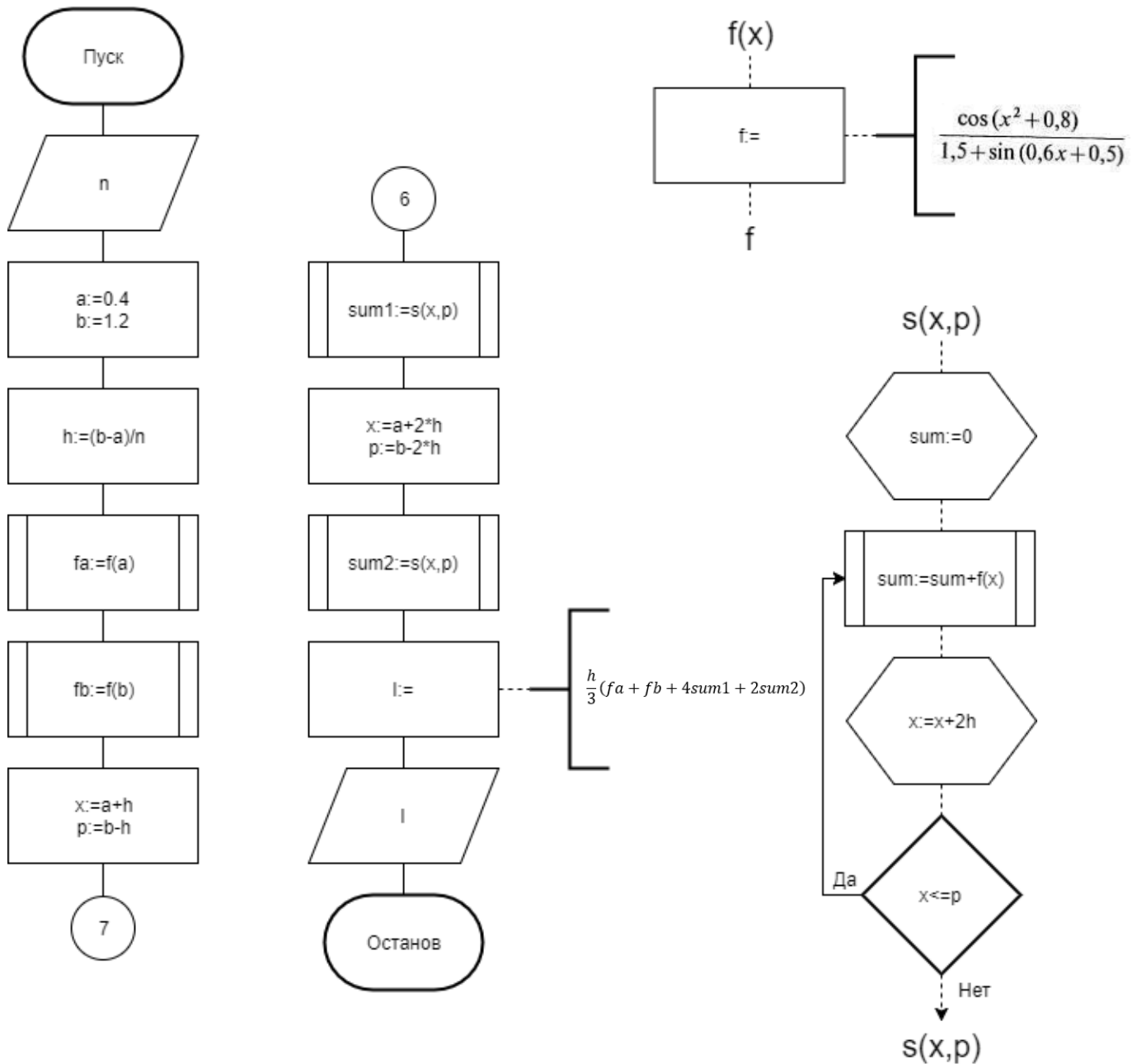
function f(x:real):real;

begin
f:=cos(x*x+0.8)/(1.5+sin(0.6*x+0.5));
end;

begin
read(n);
a:=0.4;
b:=1.2;
h:=(b-a)/n;
fa:=f(a);
fb:=f(b);
fc:=(fa+fb)/2;
sum:=0;
x:=a+h;
while x<=b-h do
    begin
        sum:=sum+f(x);
        x:=x+h;
    end;
I:=h*(fc+sum);
write(I);
end.

```

Метод парабол



Имя	Смысл	Тип
n	переменная	integer
a,b,h	постоянные	real
x	параметр цикла	real
sum1,sum2,fa,fb,p	промежуточные	real
I	результатирующая	real

```

program lr42;
var a,b,h,sum1,sum2,x,p,I,fa,fb:real;
    n:integer;

```

```

function f(x:real):real;

begin
f:=cos(x*x+0.8)/(1.5+sin(0.6*x+0.5));
end;

function s(x,p:real):real;
var sum:real;

begin
sum:=0;
while x<=p do
    begin
    sum:=sum+f(x);
    x:=x+2*h;
    end;
s:=sum;
end;

begin
read(n);
a:=0.4;
b:=1.2;
h:=(b-a)/n;
fa:=f(a);
fb:=f(b);
x:=a+h;
p:=b-h;
sum1:=s(x,p);
x:=a+2*h;
p:=b-2*h;
sum2:=s(x,p);
I:=h/3*(fa+fb+4*sum1+2*sum2);
write(I);
end.

```

Результаты вычислений:

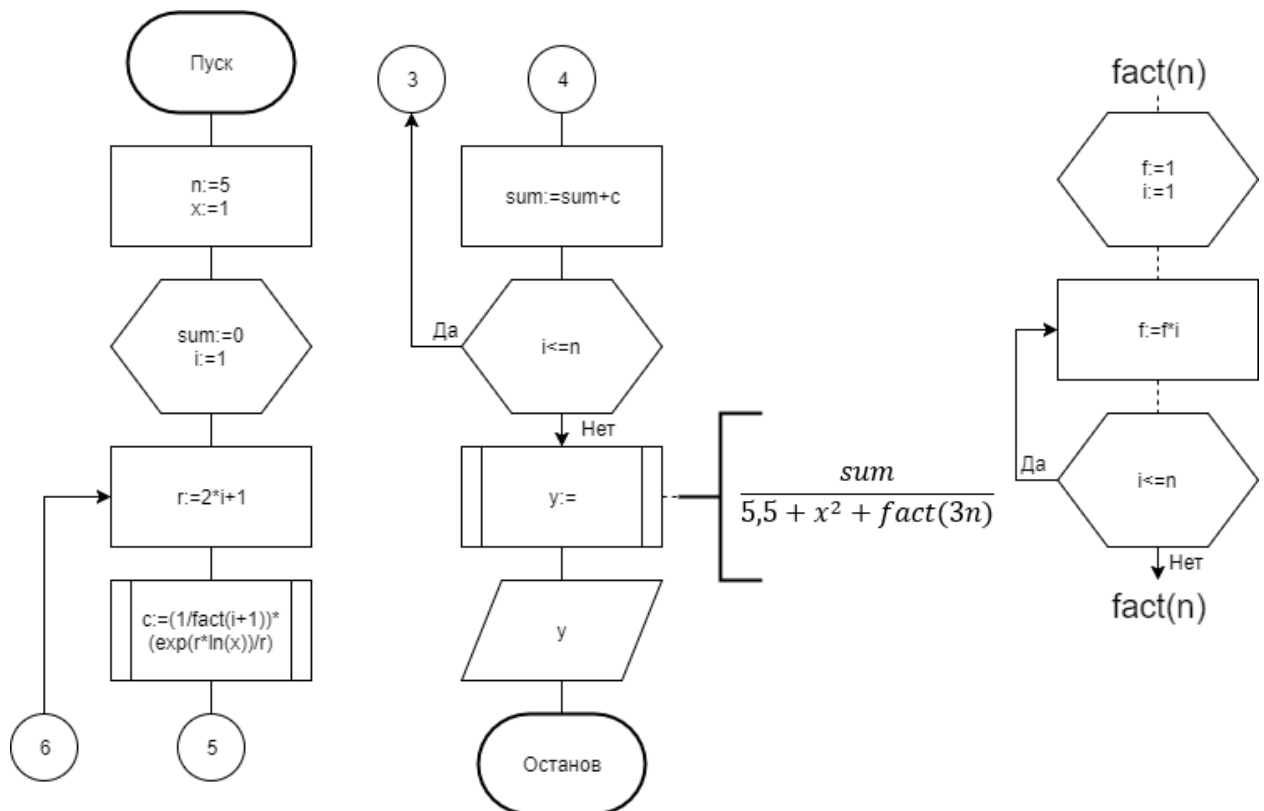
N <i>Количество разбиений</i>	I <i>Метод трапеций</i>	I <i>Метод парабол</i>
10	0.0296307950489465	0.0298438687274363
100	0.0318263475573783	0.0337824800069678
1000	0.0298419543190694	0.0302476387534899
10000	0.0298623176130168	0.0298826570558386

Задание 2.

Вычислить:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{(i+1)!} \cdot \frac{x^{2i+1}}{2i+1} \right)}{5.5 + x^2 + (3n)!}$$

где $x = 1, n = 5$



Имя	Смысл	Тип
n,x	переменные	integer
i	параметр цикла	integer
sum,c	промежуточные	real
r	промежуточная	integer
y	результатирующая	real

```

program lr43;
var x,n,i,r:integer;
    c,y,sum:real;

```

```

function fact(n:integer):integer;

```

```

var f,i:integer;

begin
f:=1;
for i:=1 to n do
    f:=f*i;
fact:=f;
end;

begin
n:=5;
x:=1;
sum:=0;
for i:=1 to n do
    begin
    r:=2*i+1;
    c:=(1/fact(i+1))*(exp(r*ln(x))/r);
    sum:=sum+c;
    end;
y:=sum/(5.5+x*x+fact(3*n));
write(y);
end.

```

Результат:

1.03279715802833E-10

Вывод.

Для более эффективной работы программы лучше использовать пользовательские функции, которые приводят к более естественному виду самой программы и становится проще ее эксплуатировать и применять. Также важна польза промежуточных переменных в эффективности работы программы.