

Лабораторная работа № 11

Комбинированные вычислительные процессы

Цель: научиться использовать комбинированные вычислительные процессы в среде программирования PascalABC.NET

Оборудование: компьютер, PascalABC.NET

Задание 1

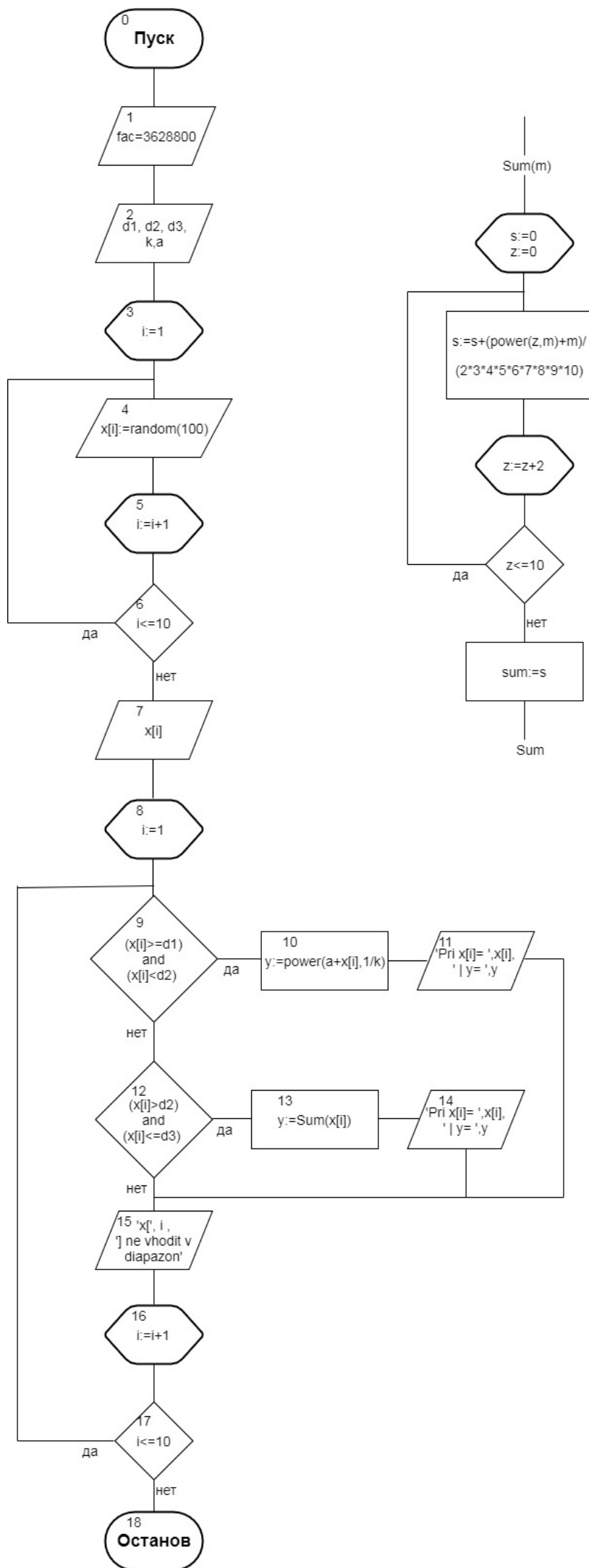
Дан массив чисел X , который состоит из элементов X_i , где $i = 1 \div n$ (шаг по Z равен 2). Для элементов массива, попавших в заданный диапазон вычислить

Математическая модель:

$$y = \begin{cases} \sqrt[k]{a + x_i} & \text{при } d_1 \leq x_i < d_2 \\ \sum_{z=0}^{10} \frac{z^{x_i} + x_i}{10!} & \text{при } d_2 < x_i \leq d_3 \end{cases}$$

$$s = s + \frac{z^m + m}{10!}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

<i>Имя</i>	<i>Смысл</i>	<i>Тип</i>
<i>x</i>	массив	integer
<i>d1</i>	первая граница	integer
<i>d2</i>	вторая граница	integer
<i>d4</i>	третья граница	integer
<i>i</i>	параметр цикла	integer
<i>k</i>	значение корня	integer
<i>z</i>	параметр цикла в функции	integer
<i>m</i>	переменная, используемая в функции	integer
<i>s</i>	сумма	real
<i>y</i>	искомое значение	real
<i>a</i>	слагаемое в корне	integer

Код программы:

```
program zadanie1;

const fac=3628800;

var i,k,d1,d2,d3,a:integer;

    y:real;

    x:array [1..10] of integer;

function Sum(m:integer):real;

var z:integer;

    s:real;

begin

    s:=0;

    z:=0;
```

```

while z<=10 do

begin

    s:=s+(power(z,m)+m)/(2*3*4*5*6*7*8*9*10);

    z:=z+2;

end;

sum:=s;

end;

begin

writeln('Vvedite d1, d2, d3');

readln(d1,d2,d3);

writeln('Vvedite k');

readln(k);

writeln('Vvedite a');

readln(a);

for i:=1 to 10 do

    x[i]:=random(100);

writeln(x);

for i:=1 to 10 do

begin

    if (x[i]>=d1) and (x[i]<d2) then

begin

    y:=power(a+x[i],1/k);

    writeln('Pri x[' ,i,']= ',x[i], ' | y= ',y:2:2);

end

end

```

```

else if (x[i]>d2) and (x[i]<=d3) then

begin

    y:=Sum(x[i]);

    writeln('Pri x[' ,i,']= ',x[i], ' | y= ',y:2:2);

end

else writeln('x[' ,i,'] ne vhodit v diapazon')

end

end.

```

Результаты:

The screenshot shows a Pascal program named 'Program1.pas' and its output window. The source code defines a procedure 'Sum' and a main program that generates a random array of 10 numbers and checks each element against two ranges: [d1, d2) and (d2, d3].

```

•Program1.pas
writeln('Vvedite k');
readln(k);
writeln('Vvedite a');
readln(a);
for i:=1 to 10 do
    x[i]:=random(100);
writeln(x);
for i:=1 to 10 do
begin
    if (x[i]>=d1) and (x[i]<d2) then
    begin
        y:=power(a+x[i],1/k);
        writeln('Pri x[' ,i,']= ',x[i], ' | y= ',y:2:2);
    end
    else if (x[i]>d2) and (x[i]<=d3) then
    begin
        y:=Sum(x[i]);
        writeln('Pri x[' ,i,']= ',x[i], ' | y= ',y:2:2);
    end
    else writeln('x[' ,i,'] ne vhodit v diapazon')
end
end.
end.

```

The output window shows the results of the program execution:

```

[27,39,48,26,11,9,19,18,47,13]
Pri x[1]= 27 | y= 276239769385916000000.00
x[2] ne vhodit v diapazon
x[3] ne vhodit v diapazon
Pri x[4]= 26 | y= 27640653119801400000.00
Pri x[5]= 11 | y= 3.87
x[6] ne vhodit v diapazon
Pri x[7]= 19 | y= 4.80
Pri x[8]= 18 | y= 4.69
x[9] ne vhodit v diapazon
Pri x[10]= 13 | y= 4.12

```

Анализ результатов: задаем случайный массив в цикле. Далее проводим вычисления в соответствии с поставленными условиями. В результате выполнения программы выводит таблица значений, попавших

в диапазон, в случае непопадания чисел в заданный диапазон, программа выводит надпись о том, что число не входит в диапазон

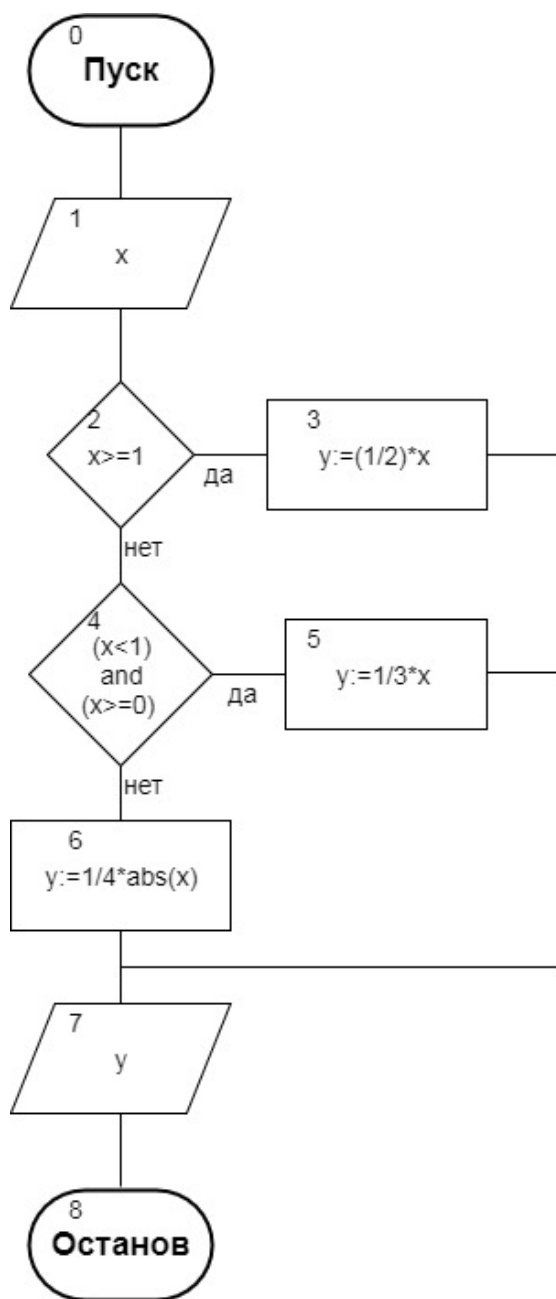
Задание 2

Вычислить значение функции

Математическая модель:

$$y = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot x, & \text{если } x \geq 1 \\ \frac{1}{3} \cdot x, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ \frac{1}{4} \cdot |x|, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
y	искмое значение	real
x	вводимое значение	real

Код программы:

```
program zadanie2;
```

```
var y,x:real;
```

```
begin

    writeln('Vvedite x');

    readln(x);

    if x>=1 then

        y:=(1/2)*x

    else if (x<1) and (x>=0) then

        y:=1/3*x

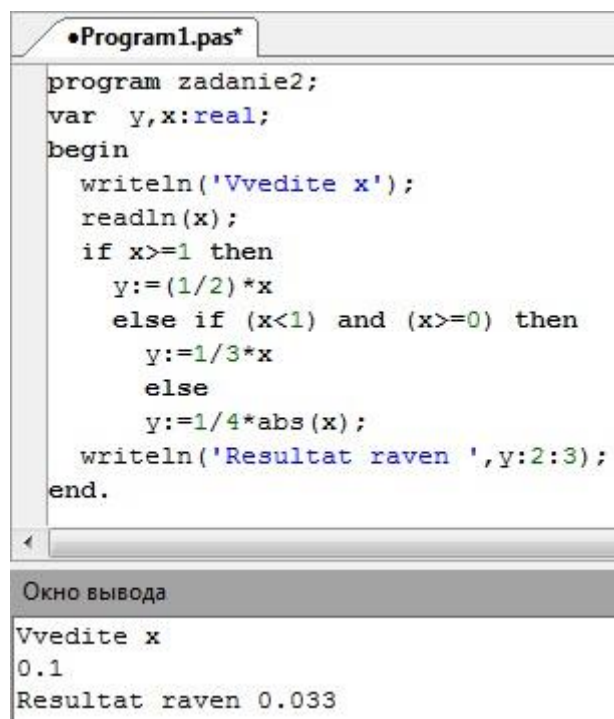
    else

        y:=1/4*abs(x);

    writeln('Resultat raven ',y:2:3);

end.
```

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program editor window titled "Program1.pas*" containing the following code:

```
program zadanie2;
var y,x:real;
begin
    writeln('Vvedite x');
    readln(x);
    if x>=1 then
        y:=(1/2)*x
    else if (x<1) and (x>=0) then
        y:=1/3*x
    else
        y:=1/4*abs(x);
    writeln('Resultat raven ',y:2:3);
end.
```

Below the editor is a window titled "Окно вывода" (Output Window) showing the program's execution results:

```
Vvedite x
0.1
Resultat raven 0.033
```

Анализ результатов: проверяем значение x и в зависимости от его значение выполняем то, или иное вычисление y

Задание 3

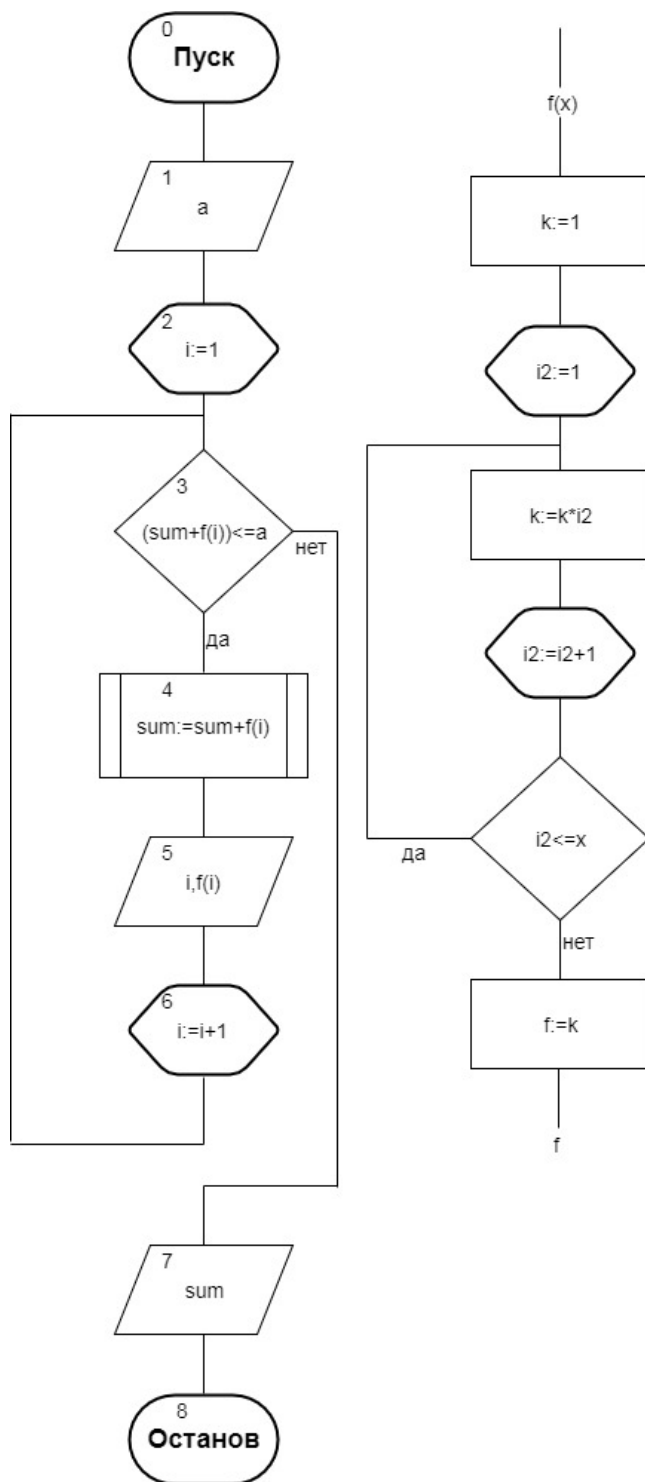
Составить программу подсчета суммы факториалов целых чисел, где сумма не превышает число А, которое вводится с клавиатуры. На экран вывести сумму и все слагаемые

Математическая модель:

$$k=k*i2$$

$$i=i+1$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
A	вводимое число	integer
sum	сумма всех слагаемых	longint
i	параметр цикла	integer
x	переменная, с которой работает функция	integer
$i2$	параметр цикла в функции	integer
k	значение факториала	longint

Код программы:

```
program zadanie3;

var a,i:integer;

    sum:longint;

function f(x:integer):longint;

var i2:integer;

    k:longint;

begin

    k:=1;

    for i2:=1 to x do

        k:=k*i2;

    f:=k;

end;

begin

    writeln('Vvedite a');

    readln(a);

    i:=1;

    while(sum+f(i))<=a do

        begin

            sum:=sum+f(i);

            writeln('Factorial ',i,' = ',f(i));

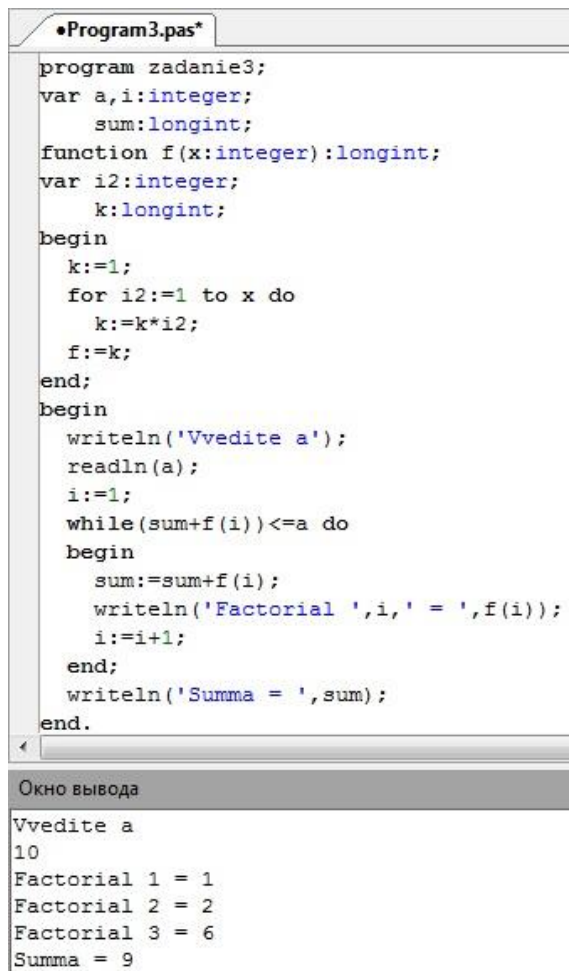
            i:=i+1;

        end;

    writeln('Summa = ',sum);
```

end.

Результаты:



The screenshot shows a PascalABC.NET IDE window titled "Program3.pas". The code defines a function `f(x:integer):longint` that calculates the factorial of `x` using a `for` loop. The main program prompts the user to enter a value `a`, then enters a `while` loop that calculates the sum of factorials from 1 to `a`, printing each factorial and the final sum.

```
program zadanie3;
var a,i:integer;
    sum:longint;
function f(x:integer):longint;
var i2:integer;
    k:longint;
begin
    k:=1;
    for i2:=1 to x do
        k:=k*i2;
    f:=k;
end;
begin
    writeln('Vvedite a');
    readln(a);
    i:=1;
    while (sum+f(i))<=a do
    begin
        sum:=sum+f(i);
        writeln('Factorial ',i,' = ',f(i));
        i:=i+1;
    end;
    writeln('Summa = ',sum);
end.
```

Below the code editor is a window titled "Окно вывода" (Output Window) showing the program's execution results:

```
Vvedite a
10
Factorial 1 = 1
Factorial 2 = 2
Factorial 3 = 6
Summa = 9
```

Анализ результатов: мы проверяем сумму всех факториалов на соответствие условию. Выводим все слагаемые на экран, а также сумму всех факториалов. Для подстраховки переменной, равной значению факториала задаём тип `longint`

Вывод: я научилась использовать комбинированные вычислительные процессы в среде программирования *PascalABC.NET*