

# **Лабораторная работа № 11**

## **«Комбинированные вычислительные процессы.»**

Цель: разработать и научиться использовать алгоритмы, основанные на комбинированных вычислительных процессах.

Оборудование: ПК, среда разработки «PascalABC»

# Задание 1

## Постановка задачи:

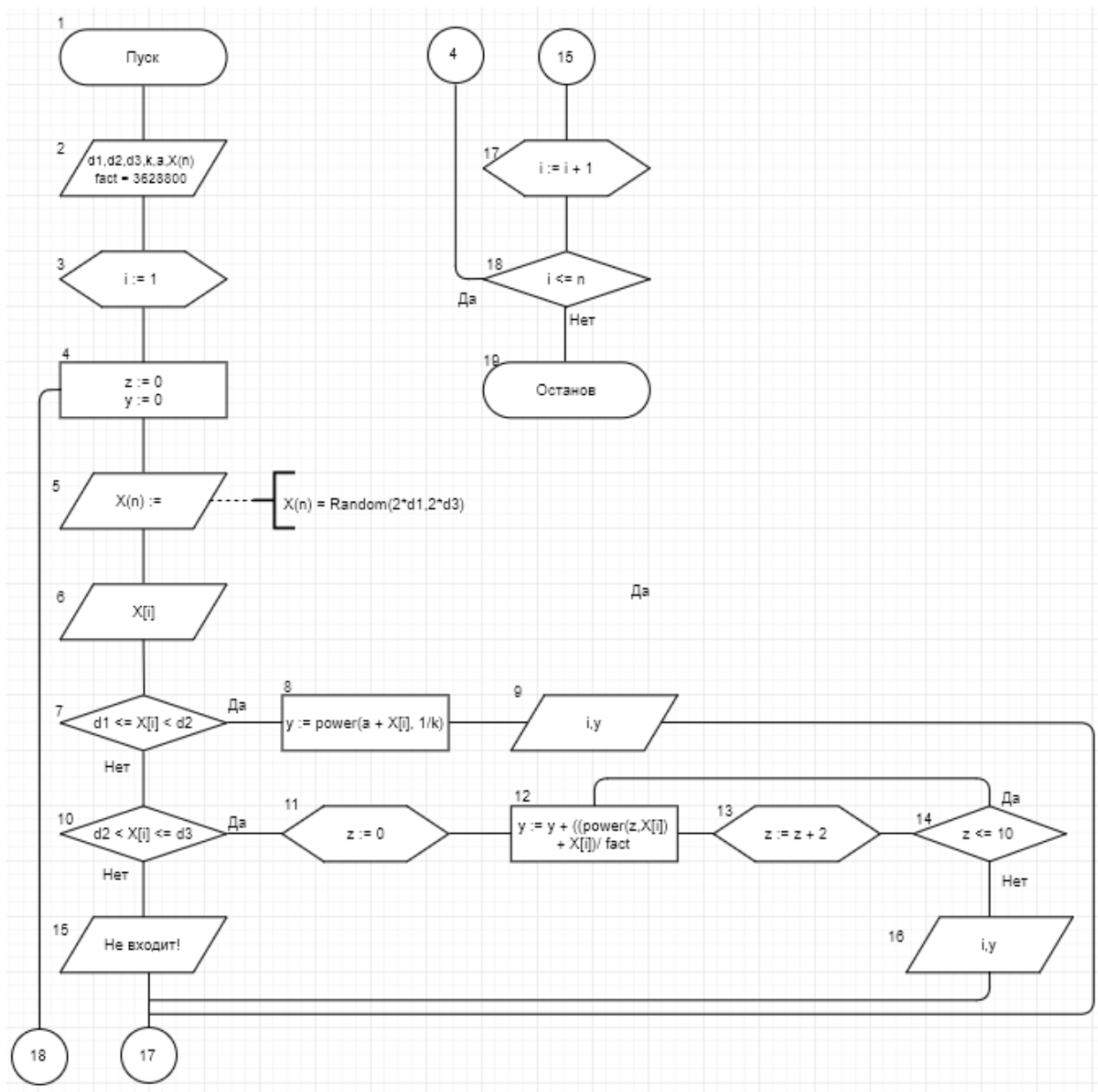
Дан массив чисел  $X$ , который состоит из элементов  $X_i$ , где  $i = 1 \div n$  (шаг по  $Z$  равен 2). Для элементов массива, попавших в заданный диапазон вычислить:

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

## Математическая модель:

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

## Блок-схема:



### Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
n	integer	Хранение размера массива
fact	integer	Хранение значения 10!
i	integer	Управление циклом
X	integer	Хранение Массива X
d1	integer	Хранение значения d1
d2	integer	Хранение значения d2
d3	integer	Хранение значения d3
k	integer	Хранение значения k
a	integer	Хранение значения a
y	real	Хранение значения y
z	integer	Управление циклом

## Код программы:

```
Program Zadaniel;  
Const  
  n = 20;  
  fact = 3628800;  
var  
  X : Array [1..n] of integer;  
  y : real;  
  d1,d2,d3,k,a,z,i : integer;  
begin  
  writeln('Введите d1,d2,d3,k,a: ');  
  Readln(d1,d2,d3,k,a);  
  for i := 1 to n do  
    begin  
      z := 0;  
      X[i] := random(2*d1, 2*d3);  
      writeln('X[i] = ',X[i]);  
      If (X[i] < d2) and (X[i] >= d1) then  
        begin  
          y := power(a + X[i], 1/k);  
          writeln(i, ' - ',y);  
        end  
      else  
        begin  
          if (X[i] > d2) and (X[i] <= d3) then  
            begin  
              while z <= 10 do  
                begin  
                  y := y + ((power(z,X[i]) + X[i])/ fact);  
                  z := z + 2;  
                end;  
              writeln(i, ' - ',y);  
            end  
          else  
            writeln(i,' - Не входит в диапазон! ');  
          end;  
        end;  
    end;  
  end.
```

## Результаты вычислений:

```
Окно вывода  
Введите d1,d2,d3,k,a:  
-10  
20  
50  
1  
5  
X[i] = 25  
1 - 2.76615061818697E+18  
X[i] = 57  
2 - Не входит в диапазон!  
X[i] = 80  
3 - Не входит в диапазон!  
X[i] = -13  
4 - Не входит в диапазон!  
X[i] = 79  
5 - Не входит в диапазон!  
X[i] = 45  
6 - 2.75585195173862E+38  
X[i] = 9  
7 - 14  
X[i] = 66  
8 - Не входит в диапазон!  
X[i] = -2  
9 - 3
```

**Анализ результатов вычисления:** решить эту задачу без использования комбинированного вычислительного процесса было бы невозможным. Основные вычисления происходят в цикле конструкции «For» управляемом переменной «i» типа «integer». В цикле присутствуют 2 вложенных условия, выполненные конструкцией «If - Else». Использование вложенных условий является наиболее рациональным выходом. Массив «X» типа «integer» заполняется случайными значениями при помощи подпрограммы «Random».

## Задание 2

### Постановка задачи:

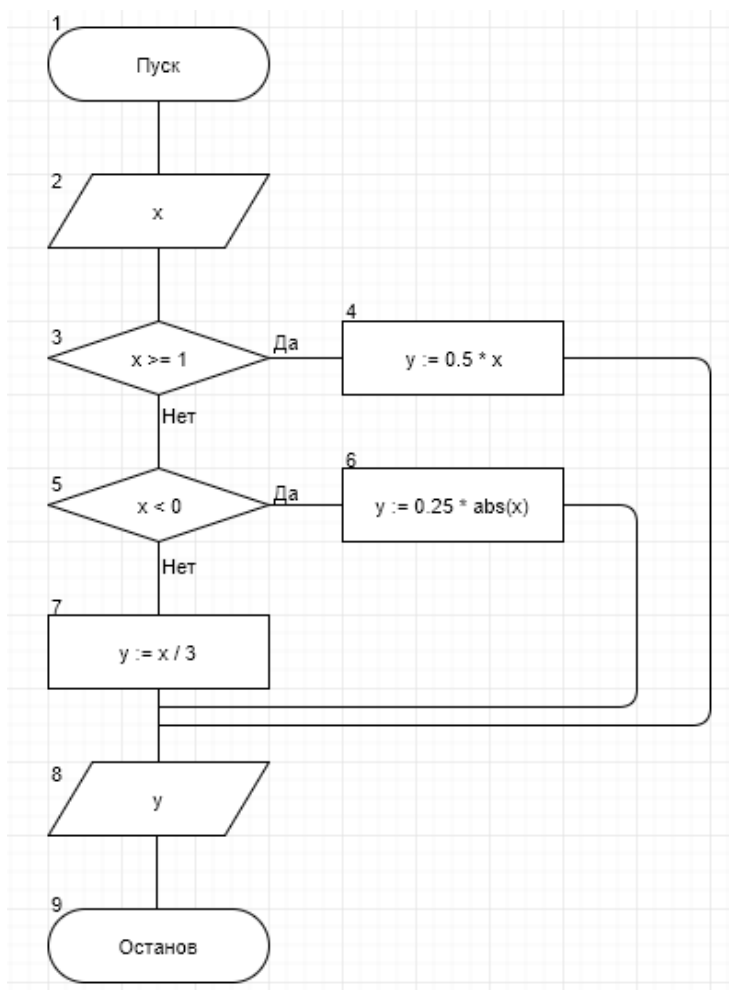
Вычислить значение функции:

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

### 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:

Название	Тип	Функция
x	integer	Хранение значения x
y	real	Хранение значения y

### Код программы:

```
Program zadanie3;  
  Var  
    x,y : real;  
  begin  
    writeln('Введите x: ');  
    readln(x);  
    if x >= 1 then  
      y := 0.5 * x  
    else  
      begin  
        if x < 0 then  
          y := 0.25 * abs(x)  
        else  
          y := x / 3;  
        end;  
      end  
    writeln(y);  
  end.
```

### Результаты вычислений:

```
Окно вывода  
Введите x:  
0.5  
0.16666666666666667
```

**Анализ результатов вычисления:** Ответ в данной задачи невозможно было бы получить без использования комбинированного вычислительного процесса. В данной задачи применены 2 вложенных условия конструкции «If - Else». Именно эта организация вычислительного процесса является наиболее рациональной, тк машина не проверяет лишние условия.

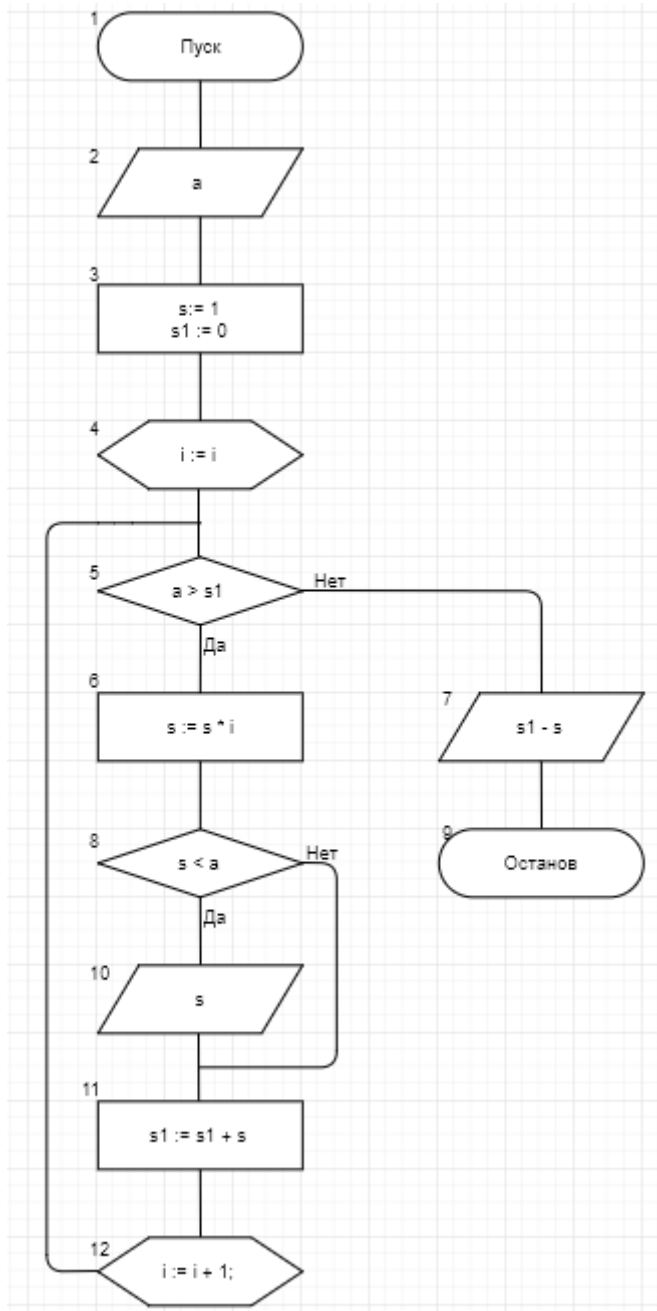
## Задание 3

**Постановка задачи:** 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:**

$$n! = 1 * 2 * \dots * n$$

**Блок-схема:**





### Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
s	longint	Хранение значения слагаемого
s1	longint	Хранение значения суммы
i	integer	Управление циклом
a	integer	Хранение значения введенного с клавиатуры

### Код программы:

```
Program zadanie3;
Var
  a,i : integer;
  s,s1 : longint;
begin
  readln(a);
  s := 1;
  s1 := 0;
  i := 1;
  Writeln('Слагаемые : ');
  while a > s1 do
    begin
      s := s * i;
      if s < a then
        writeln(i, '! = ', s);
      s1 := s1 + s;
      i := i + 1;
    end;
  writeln('Сумма факториалов: ', s1 - s);
end.
```

### Результаты вычислений:

```
Окно вывода
1000
Слагаемые :
1! = 1
2! = 2
3! = 6
4! = 24
5! = 120
6! = 720
Сумма факториалов: 873
```

**Анализ результатов вычисления:** Лишь с помощью комбинированного вычислительного процесса можно получить ответ на эту задачу. Все вычисления происходят в цикле конструкции «while», управляемого переменной «i» типа «integer», но выход из которого осуществляется по переменной «s1» типа «longint». Условный оператор «» отвечает за вывод переменной «s» типа «longint».

**Вывод:** Использование комбинированных вычислительных процессов является ключевым навыком в программировании, тк с их помощью можно решить любые задачи и реализовать любое, даже очень сложное вычисление.