

Лабораторная работа № 11

Комбинированные вычислительные процессы.

Цель работы: Научиться реализовывать алгоритмы комбинированных вычислительных процессов с помощью FreePascal.

Оборудование: PC, Lazarus

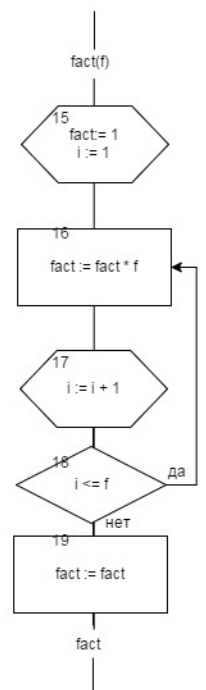
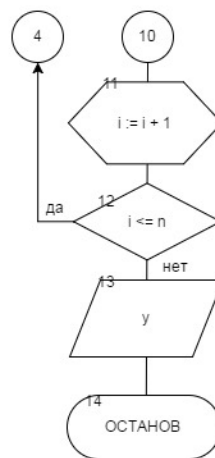
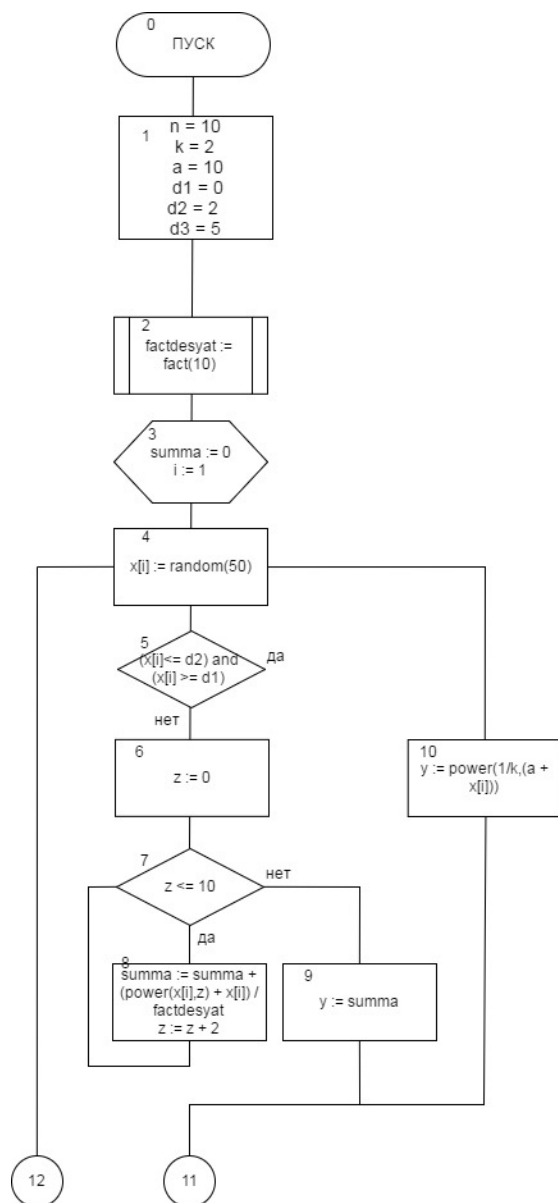
Задача № 1

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 .

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 (обозначение переменных):

Таблица 1

Имя	Тип	Смысл
n,k,a	Константы	integer
d1,d2,d3	Ограничители	integer
x	Массив	integer
i	Итератор	integer
z	Аргумент цикла	integer
factdesyat	Факториал 10	integer
y	Искомое y	real
summa	Сумма	real
f	Локальная переменная принимаемая функцией	integer
factorial	Локальная переменная, для расчета факториала	integer
fact	Функция для расчета факториала	integer

Код программы:

```
program zadacha1;
```

```
uses Math;
```

```
const
```

```
    n = 10;
```

```
    k = 2;
```

```
    a = 10;
```

d1 = 0;

d2 = 2;

var

y,summa:real;

i,z,factdesyat:integer;

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

Function fact(f:integer) : integer;

var factorial,i:integer;

begin

factorial := 1;

for i := 1 to f do

begin

factorial := factorial * f;

end;

fact := factorial;

end;

begin

Randomize;

summa := 0;

factdesyat := fact(10);

for i := 1 to n do

```

begin

    x[i] := random(5);

    if (x[i] <= d2) and (x[i] >= d1) then y := power(1/k,(a + x[i]))

    else

        begin

            z := 0;

            while z <= 10 do

                begin

                    summa := summa + (power(x[i],z) + x[i]) / factdesyat;

                    z := z + 2;

                end;

                y := summa;

            end;

            writeln('x['i,'] = ', x[i], ' y = ', y:3:5);

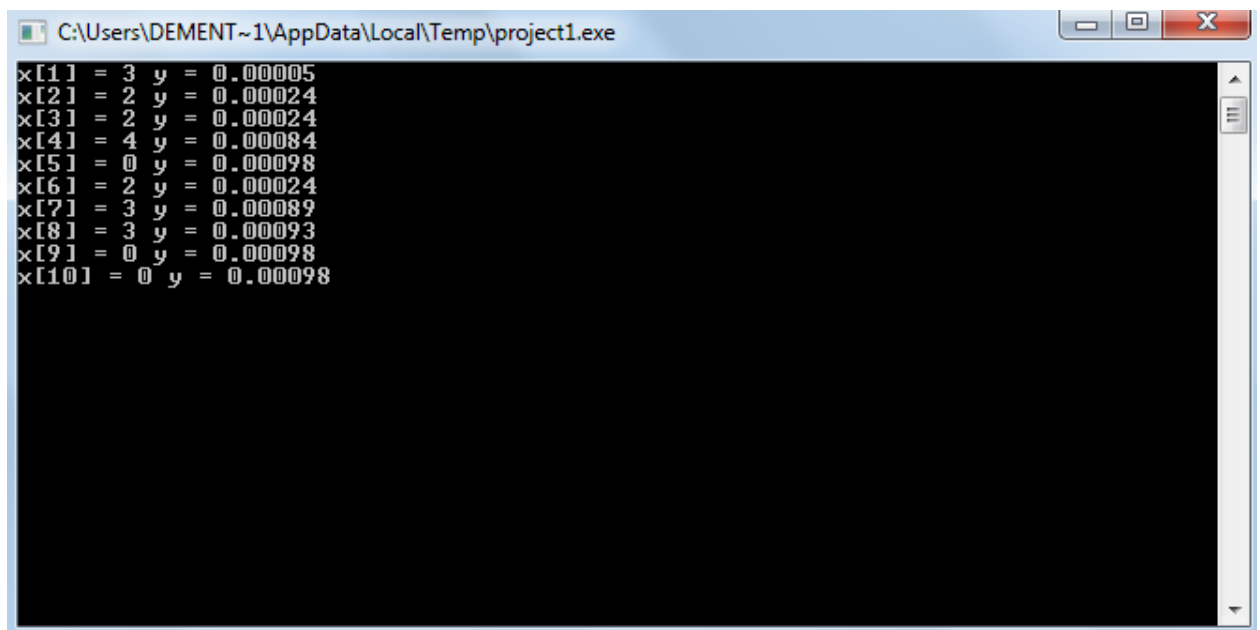
        end;

        readln();

    end.

```

Результаты выполненной работы:



```
C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe
x[1] = 3 y = 0.000005
x[2] = 2 y = 0.00024
x[3] = 2 y = 0.00024
x[4] = 4 y = 0.00084
x[5] = 0 y = 0.00098
x[6] = 2 y = 0.00024
x[7] = 3 y = 0.00089
x[8] = 3 y = 0.00093
x[9] = 0 y = 0.00098
x[10] = 0 y = 0.00098
```

Анализ результатов вычисления: Программа вычисляет и выводит на экран y , который был вычислен для элементов массива, которые попали в заданный диапазон значений.

Задача №2

Постановка задачи:

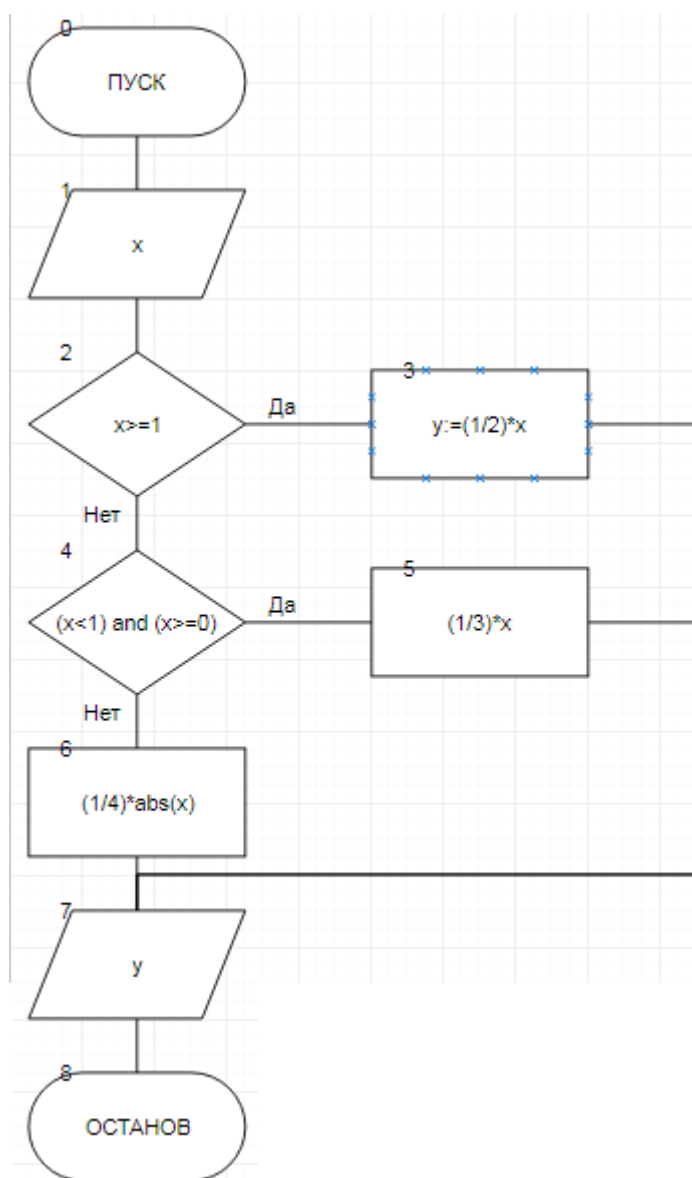
Вычислить значение функции:

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

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 (обозначение переменных):

Таблица 2

Имя	Смысл	Тип
x	Переменная y	real
y	Переменная x	real

Код программы:

```
program zadacha2;

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

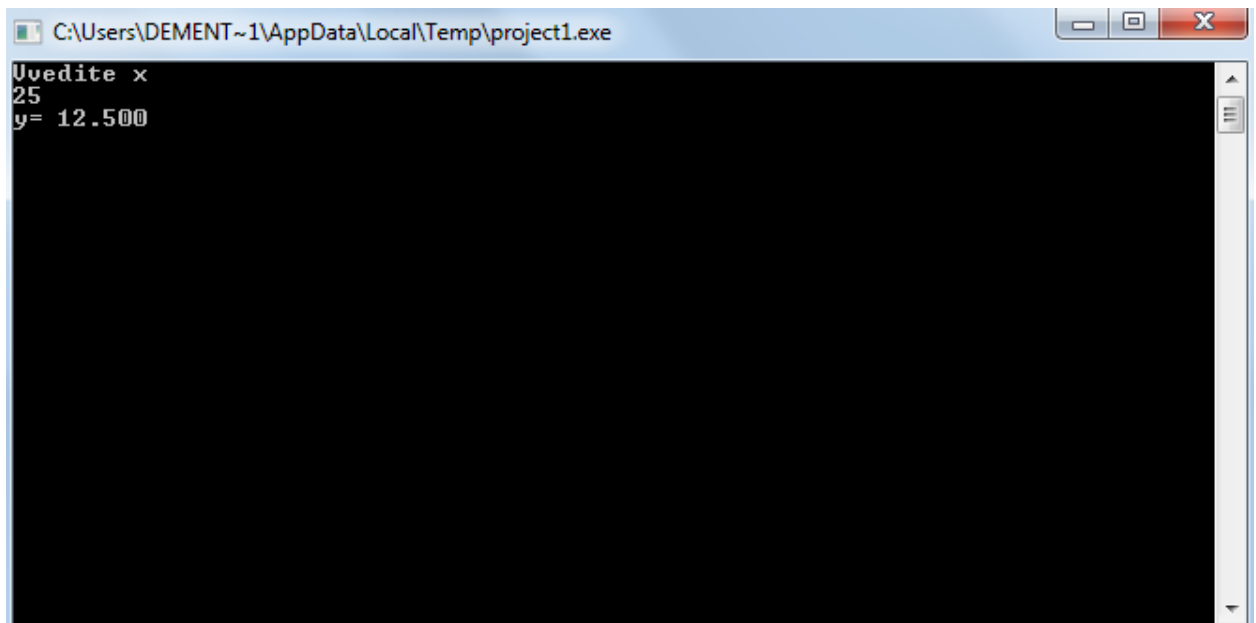
y:=(1/4)*abs(x);

writeln(y=: 'y:1:3);

readln();

end.
```


Результаты выполненной работы:



```
C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe
Uvedite x
25
y= 12.500
```

Анализ результатов вычисления: Программа вычисляет по формуле y и выводит ответ на экран.

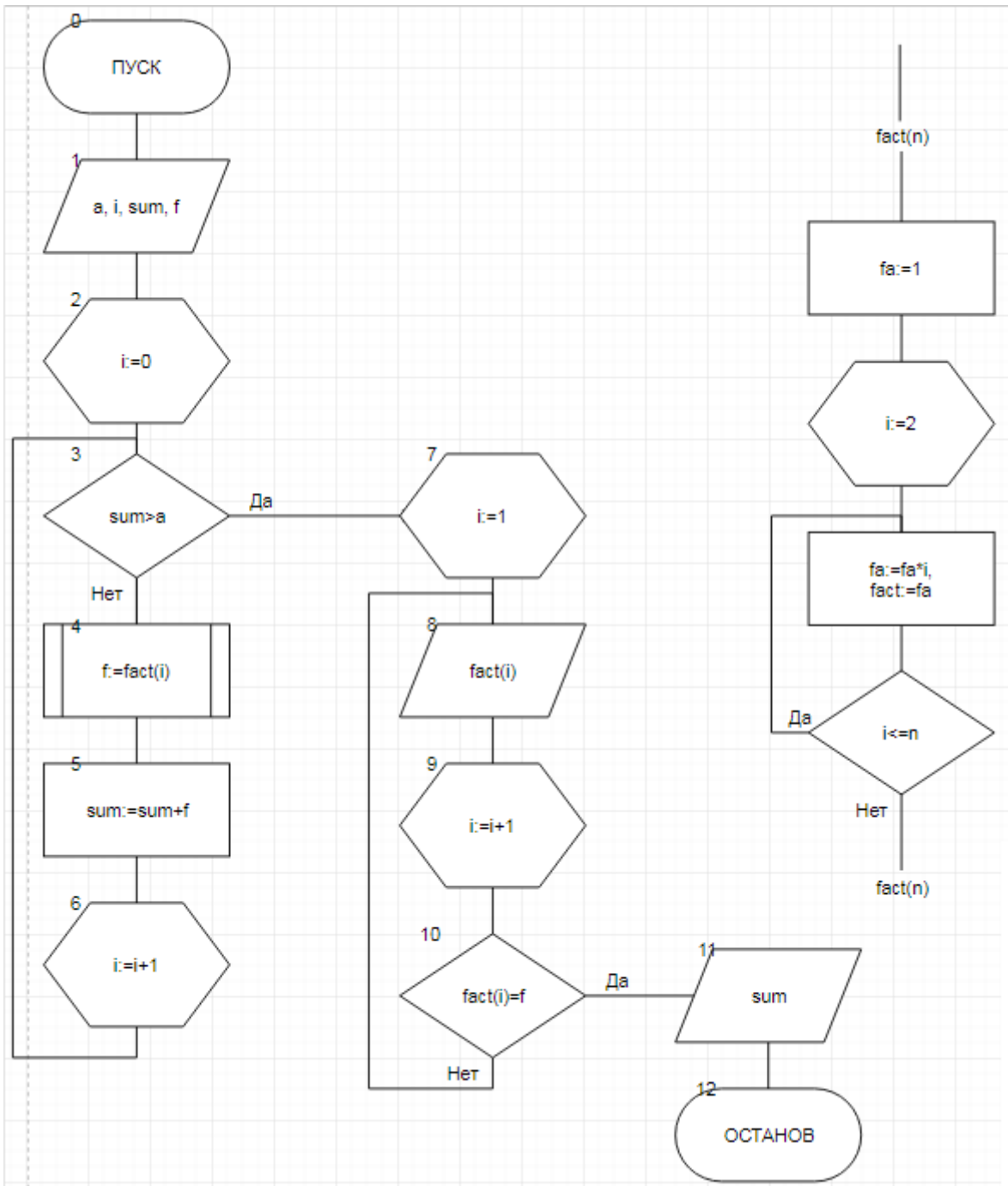
Задача №3

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

Математическая модель:

$$\sum_{n:=1}^{\infty} n! < A$$

Блок-схема:



Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 3

Имя	Смысл	Тип
a	Вводимое число	longint
f	Факториал	longint
sum	Сумма факториалов	longint
i	Параметр цикла	integer
fact(n)	Функция вычисления факториала	longint
fa	Промежуточная переменная для вычисления факториала	longint

Код программы:

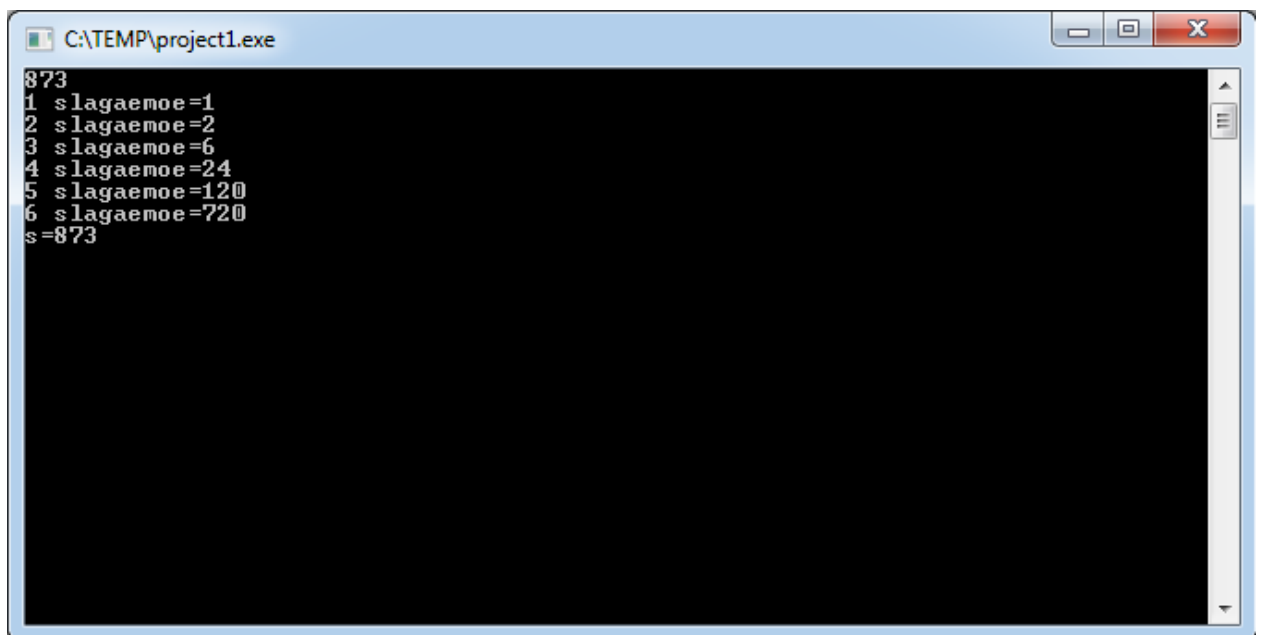
```

program zadanie3;
var
a,f,sum:longint;
i:integer;
function fact(n:integer):longint;
var
i:integer;
fa:longint;
begin
fa:=1;
for i:=2 to n do
fa:=fa*i;
fact:=fa;
end;

```

```
begin
readln(a);
i:=1;
sum:=0;
f:=1;
while(sum<=a) do
begin
f:=fact(i);
sum:=sum+f;
i:=i+1;
end;
sum:=sum-f;
i:=1;
repeat
writeln(i,' slagaemoe=',fact(i));
i:=i+1;
until fact(i)=f;
writeln('s=',sum);
readln;
end.
```

Результаты выполненной работы:



```
873
1 s:=1
2 s:=2
3 s:=6
4 s:=24
5 s:=120
6 s:=720
s:=873
```

Анализ результатов вычисления:

Программа получает число и считает факториал, обращаясь к функции. После этого, т.к. изначально неизвестно какое число могло быть введено пользователем, идет перерасчет факториала и уменьшение суммы, с их выводом на экран.

Вывод.

Таким образом, были изучены методы реализации комбинированных вычислительных процессов средствами Free Pascal.