

Лабораторная работа № 7

Итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по функции

Цель: научиться пользоваться итерационными циклическими вычислительными процессами с управлением по функции в среде программирования PascalABC.NET

Оборудование: компьютер, PascalABC.NET

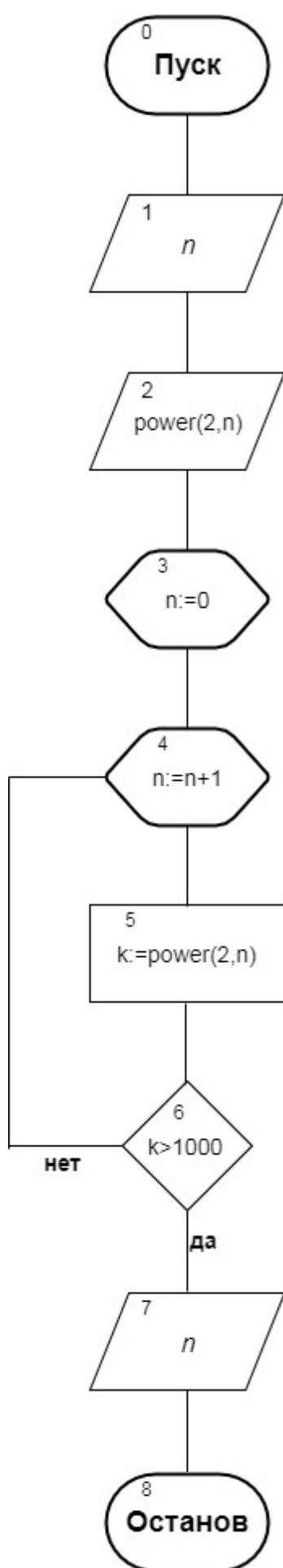
Задание 1.1

Вычислить 2 в степени n и при этом определить первое значение степени, при котором результат будет превышать значение 1000. Для данной задачи написать максимально возможное количество вариантов программ, используя разные виды циклов. Цикл с постусловием

Математическая модель:

$$k = 2^n$$

Блок схема:



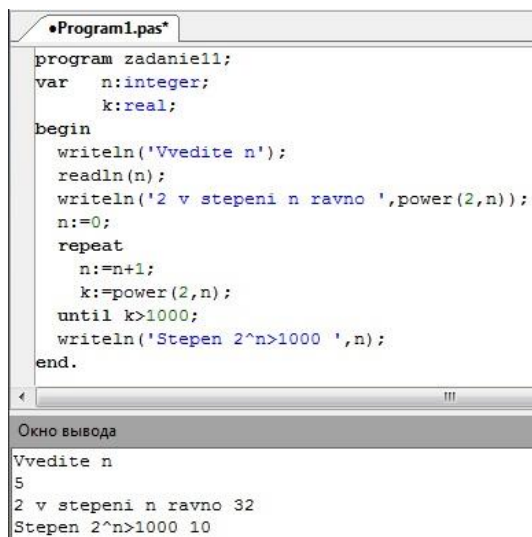
Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
<i>n</i>	степень двойки	integer
<i>k</i>	значение двойки в n-ой степени	real

Код программы:

```
program zadanie11;
var  n:integer;
     k:real;
begin
    writeln('Vvedite n');
    readln(n);
    writeln('2 v stepeni n ravno ',power(2,n));
    n:=0;
    repeat
        n:=n+1;
        k:=power(2,n);
    until k>1000;
    writeln('Stepen 2^n>1000 ',n);
end.
```

Результаты:

The image shows a screenshot of a Pascal program editor window titled "Program1.pas". The code in the editor is the same as the one in the previous block. Below the editor is a window titled "Окно вывода" (Output Window) which displays the program's execution results. The output shows the prompt "Vvedite n", the user input "5", the calculated value "2 v stepeni n ravno 32", and the final result "Stepen 2^n>1000 10".

```
•Program1.pas*
program zadanie11;
var  n:integer;
     k:real;
begin
    writeln('Vvedite n');
    readln(n);
    writeln('2 v stepeni n ravno ',power(2,n));
    n:=0;
    repeat
        n:=n+1;
        k:=power(2,n);
    until k>1000;
    writeln('Stepen 2^n>1000 ',n);
end.

Окно вывода
Vvedite n
5
2 v stepeni n ravno 32
Stepen 2^n>1000 10
```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря repeat ... until, а также благодаря выводу на экран 2 в n-ой степени. Также можно заметить, что первой степенью, при которой 2 в n-ой степени будет равно больше 1000, является 10

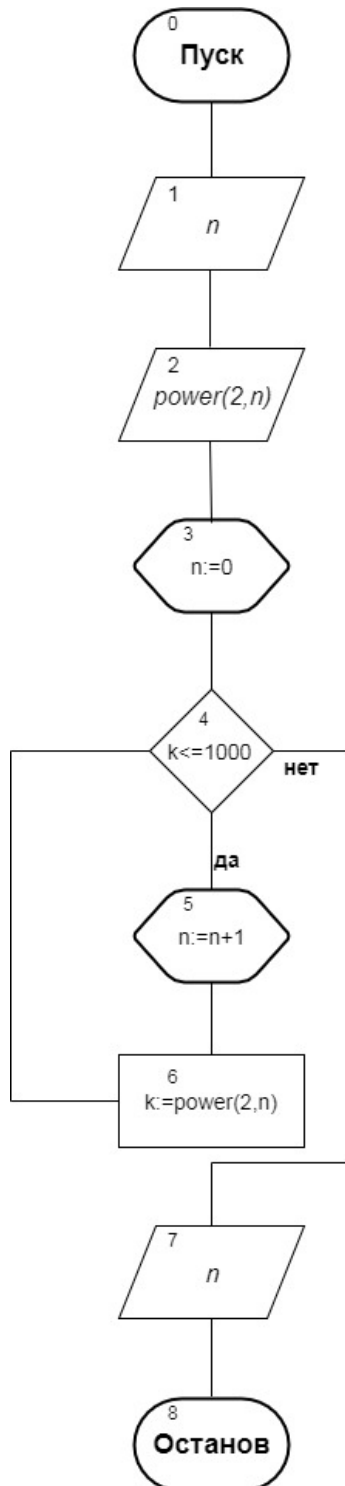
Задание 1.2

Вычислить 2 в степени n и при этом определить первое значение степени, при котором результат будет превышать значение 1000. Для данной задачи написать максимально возможное количество вариантов программ, используя разные виды циклов. Цикл с предусловием

Математическая модель:

$$k = 2^n$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
n	степень двойки	integer
k	значение двойки в n -ой степени	real

Код программы:

```
program zadanie12;

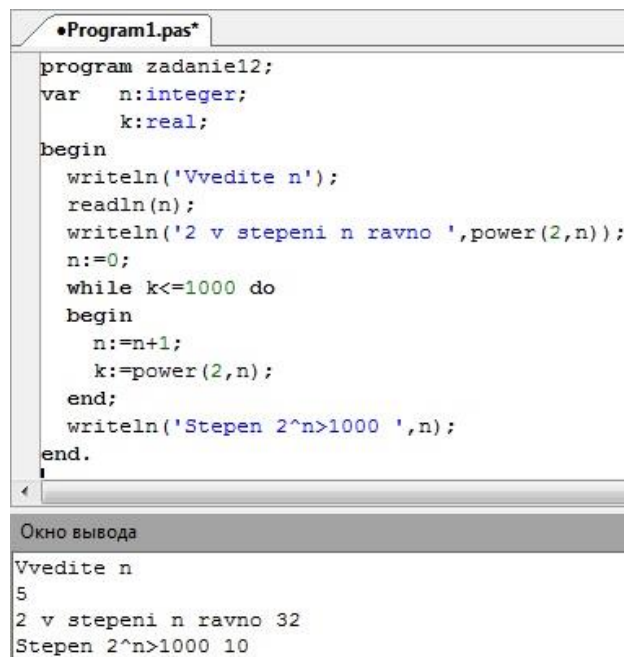
var  n:integer;
      k:real;

begin
    writeln('Vvedite n');
    readln(n);
    writeln('2 v stepeni n ravno ',power(2,n));

    n:=0;
    while k<=1000 do
    begin
        n:=n+1;
        k:=power(2,n);
    end;
    writeln('Stepen 2^n>1000 ',n);

end.
```

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program window titled "•Program1.pas*". The code is as follows:

```
program zadanie12;
var  n:integer;
      k:real;

begin
    writeln('Vvedite n');
    readln(n);
    writeln('2 v stepeni n ravno ',power(2,n));
    n:=0;
    while k<=1000 do
    begin
        n:=n+1;
        k:=power(2,n);
    end;
    writeln('Stepen 2^n>1000 ',n);
end.
```

Below the code window is an output window titled "Окно вывода" (Output Window). It displays the following text:

```
Vvedite n
5
2 v stepeni n ravno 32
Stepen 2^n>1000 10
```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря while, а также благодаря выводу на экран 2 в n-ой степени. Также можно заметить, что первой степенью, при которой 2 в n-ой степени будет равно больше 1000, является 10

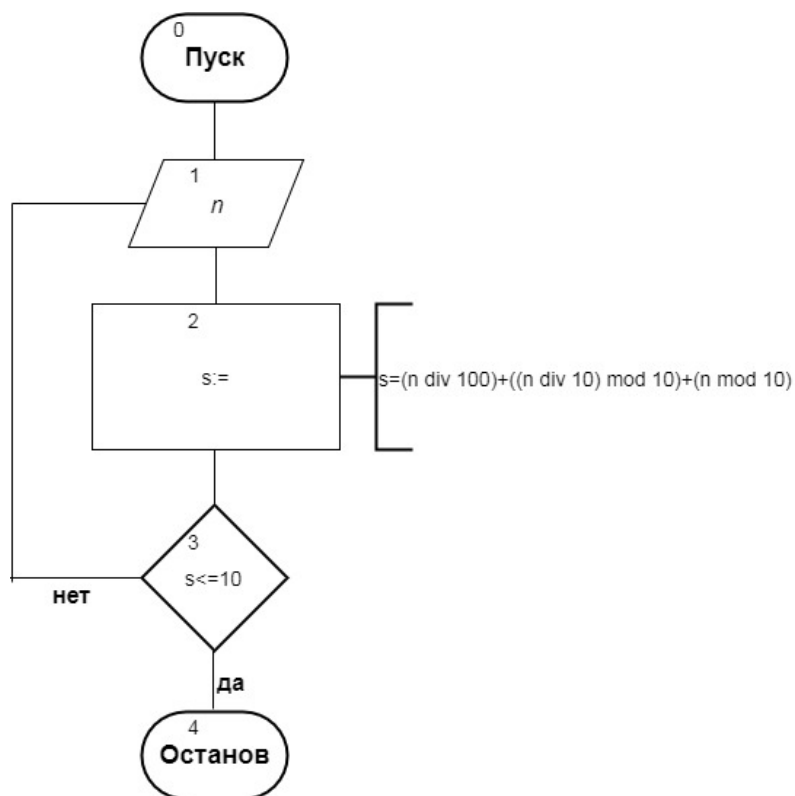
Задание 2

С клавиатуры вводится трехзначное число, считается сумма его цифр. Если сумма цифр числа больше 10, то вводится следующее трехзначное число, если сумма меньше либо равна 10 – программа завершается

Математическая модель:

$$s = n \text{ div } 100 + (n \text{ div } 10) \bmod 10 + n \bmod 10$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
n	исходное число	integer
s	сумма цифр числа	integer

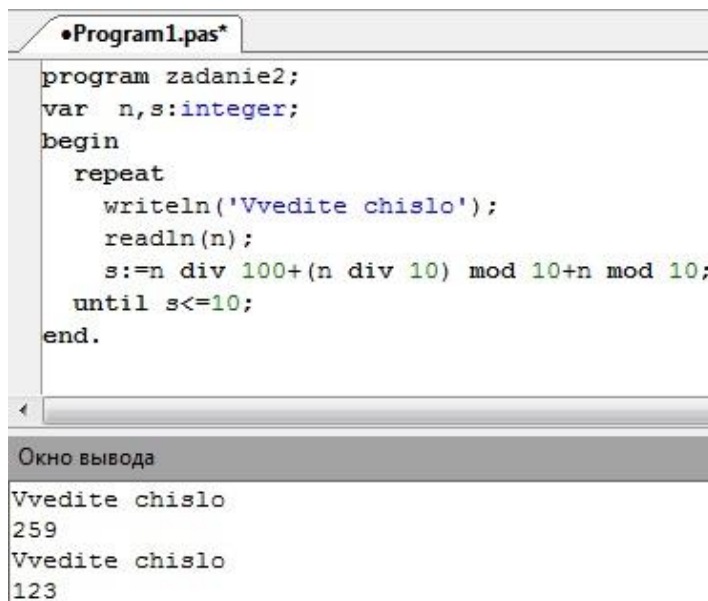
Код программы:

```
program zadanie2;
var  n,s:integer;
begin
    repeat
        writeln('Vvedite chislo');
        readln(n);
        s:=n div 100+(n div 10) mod 10+n mod 10;
```

until s<=10;

end.

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program editor window titled "Program1.pas*". The code is as follows:

```
program zadanie2;
var n,s:integer;
begin
  repeat
    writeln('Vvedite chislo');
    readln(n);
    s:=n div 100+(n div 10) mod 10+n mod 10;
  until s<=10;
end.
```

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

```
Vvedite chislo
259
Vvedite chislo
123
```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря repeat...until, а также благодаря переменной s, равное сумме этих чисел. Можно заметить, что при сумме цифр больше 10 требуется ввести новое число, а при сумме <=10 программа завершается

Задание 3

Решить нелинейное уравнение методом Ньютона

Математическая модель:

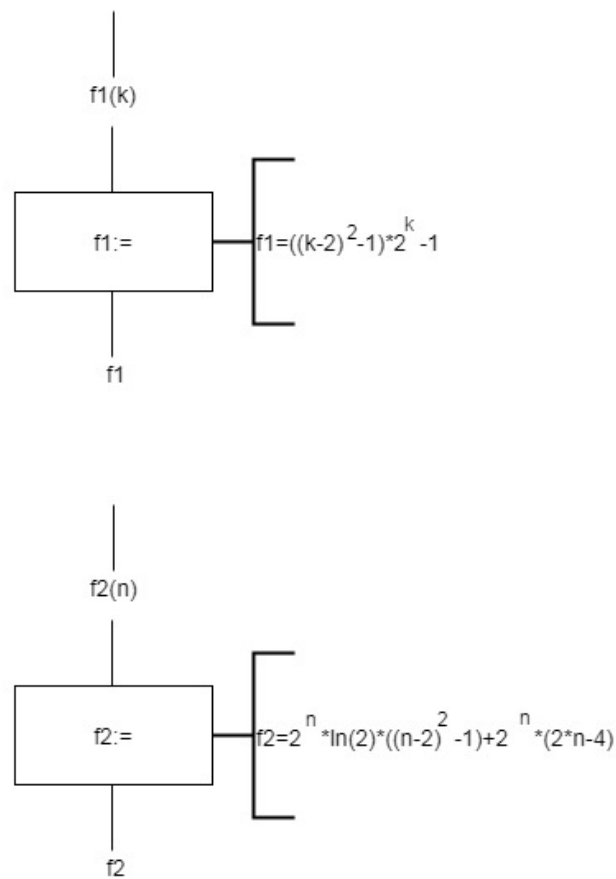
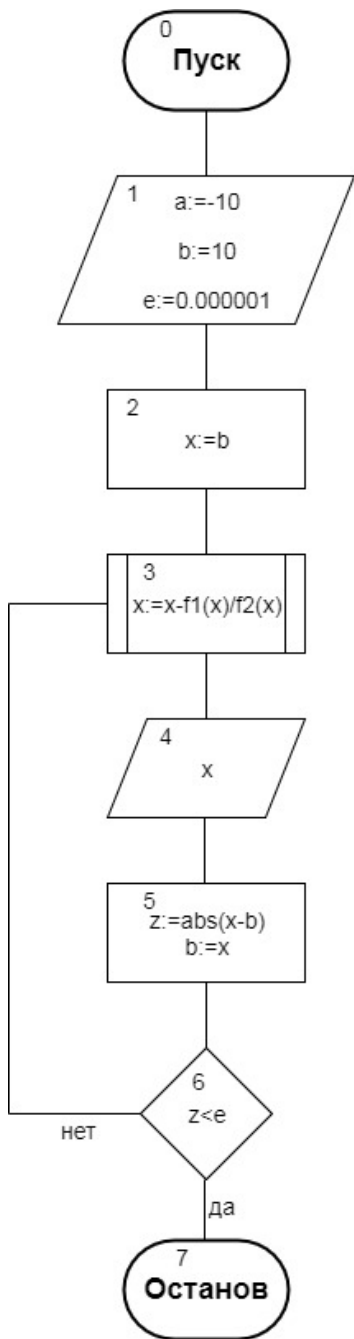
$$f1 = ((k - 2)^2 - 1) * 2^k - 1$$

$$f2 = 2^n * \ln(2) * ((n - 2)^2 - 1) + 2^n * (2 * n - 4)$$

$$x = x - \frac{f1(x)}{f2(x)}$$

$$z = |a - b|$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
x	значение в текущей точке	real
a	начальная точка отрезка	real
b	конечная точка отрезка	real
e	точность	real
z	промежуточная переменная	real
k	переменная, с которой работает первая функция	real
n	переменная, с которой работает вторая функция	real

Код программы:

```
program zadanie3;
var x,a,b,e,z:real;
function f1(k:real):real;
begin
    f1:=(power(k-2,2)-1)*power(2,k)-1;
end;
function f2(n:real):real;
begin
    f2:=power(2,n)*ln(2)*(power(n-2,2)-1)+power(2,n)*(2*n-4);
end;
begin
    a:=-10;
    b:=10;
    e:=0.000001;
    x:=b;
    repeat
        x:=(x-f1(x)/f2(x));
        writeln(x:10:6);
        z:=abs(x-b);
        b:=x;
    until z<e;
end.
```

Результаты:

```
•Program1.pas*
program zadanie3;
var x,a,b,e,z:real;
function f1(k:real):real;
begin
  f1:=(power(k-2,2)-1)*power(2,k)-1;
end;
function f2(n:real):real;
begin
  f2:=power(2,n)*ln(2)*(power(n-2,2)-1)+power(2,n)*(2*n-4);
end;
begin
  a:=-10;
  b:=10;
  e:=0.000001;
  x:=b;
  repeat
    x:=(x-f1(x)/f2(x));
    writeln(x:10:6);
    z:=abs(x-b);
    b:=x;
  until z<e;
end.
```

Окно вывода

```
8.944179
7.931315
6.970082
6.071535
5.249881
4.523506
3.916222
```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря repeat...until и двум функциям f1 и f2, а также благодаря переменным a и b, равным границам рассматриваемого отрезка, e, равной точности, x, равной искомому значению. Результат вычислений выводится в виде таблицы значений

Вывод: я научилась пользоваться итерационными циклическими вычислительными процессами с управлением по функции в среде программирования PascalABC.NET