

Лабораторная работа 7.

Итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по функции

Цель: написать программы, решающие поставленные математические задачи.

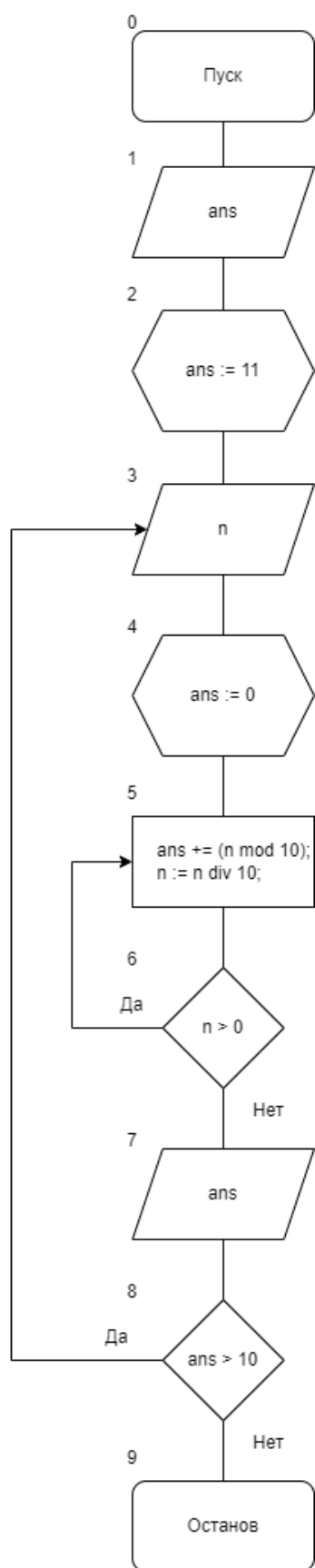
Оборудование: ПК, среда разработки Pascal ABC

Часть 1

Задача:

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.

Блок схема:



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Значение
n	Integer	Входная
ans	Integer	Результирующая

Код программы:

```
Program one;
var ans,n : integer;

begin
  ans := 11;
  while ans > 10 do begin
    writeln('Введите трёхзначное число');
    readln(n);
    ans := 0;
    if (n >= 1000) or (n < 100) then begin
      writeln('Число не является трёхзначным');
      n := 0;
      ans := 42;
    end
    else begin
      while n > 0 do begin
        ans += (n mod 10);
        n := n div 10;
      end;
      writeln('Сумма цифр числа:');
      writeln(ans);
    end;
  end;
end.
```

Результат работы программы:

Окно вывода

```
Введите трёхзначное число
1001
Число не является трёхзначным
Введите трёхзначное число
923
Сумма цифр числа:
14
Введите трёхзначное число
123
Сумма цифр числа:
6
```

Анализ: Программа успешно справляется с выполнением поставленной задачи при любых входных данных.

Часть 2.

Задача:

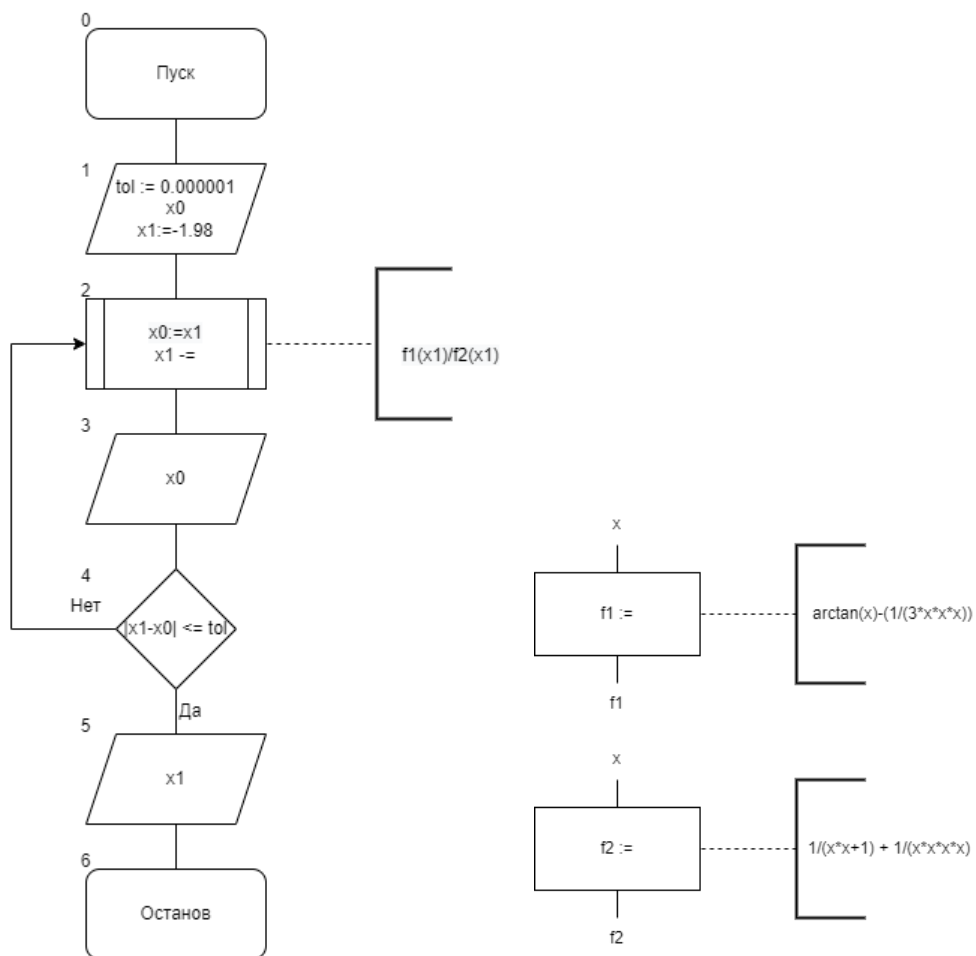
Решить нелинейное уравнение методом Ньютона.

Математическая модель:

$$\arctg x - \frac{1}{3x^3} = 0 \text{ на отрезке от } -2\pi \text{ до}$$

2π с точностью 10^{-6}

Блок схема:



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Значение
$x0$		промежуточная
$x1$		результатирующая
tol		Входная

Код программы:

```

Program one;
var x1,x0,tol : real;

function f1(x:real):real;
begin
    f1 := arctan(x)-(1/(3*x*x*x))
end;

function f2(x:real):real;
begin
    f2 := 1/(x*x+1) + 1/(x*x*x*x)
end;

begin
    tol := 0.000001;
    x1 := -1.98;
    repeat
        x0 := x1;
        x1 := (f1(x1)/f2(x1));
        writeln(x0);
    until abs(x1-x0) <= tol;
    writeln(x1);
end.

```

Результат работы программы:

```

Окно вывода
-1.98
1.9714619116071
-1.93447855986473
1.77689895735475
-1.15338632370032
-0.510394246871196
-0.641444587448904
-0.746147596899251
-0.78786614001151
-0.792314290146088
-0.792357143205206
-0.792357147111781
|

```

(Ответом является последнее число)

Анализ:

При запуске программы от числа больше 2 или меньше -2, программа не работает корректно, так как при этих значениях $F(x_0) * f'(x_0) \leq 0$ [где $F(x) = x - f(x) / f'(x)$]. Также на входные данные (начальное значение x1) накладывает ограничения область определения функции.

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы были написаны две программы, успешно выполняющие поставленные задачи.