

Лабораторная работа 8.

Итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу и функции

Цель: написать программы, решающие поставленные математические задачи.

Оборудование: ПК, среда разработки Pascal ABC

Часть 1

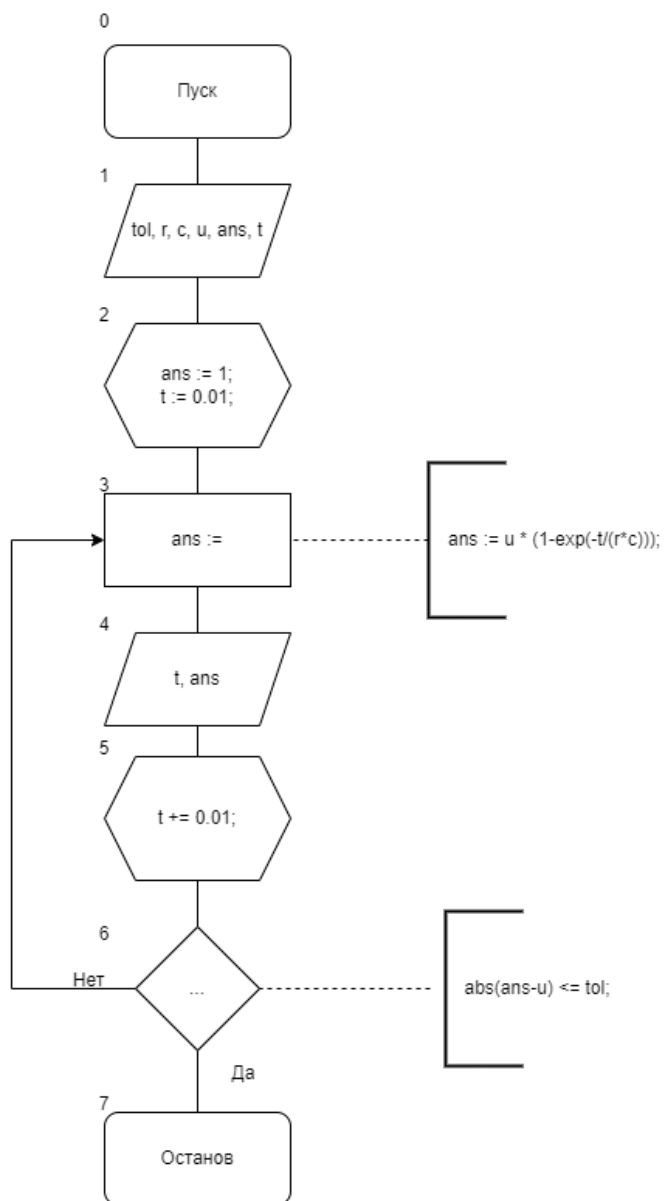
Задача:

Дан процесс, связанный с изменением выходного напряжения $U_{\text{вых}}$ на обкладках конденсатора электрической цепи, которая включает активное сопротивление $R = 2$ Ом и конденсатор с емкостью $C = 0.01$ Ф. Построить переходную характеристику заряда конденсатора по схеме RC цепочки с заданной точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, $U_{\text{вх}} = 50$ В. начальное значение $t = 0.01$, с шагом 0.01.

Математическая модель:

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right).$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Значение
tol	real	Входная
r	real	Входная
c	real	Входная
u	real	Входная
ans	real	Результирующая
t	real	Параметр цикла

Код программы:

```
Program one;
var k,tol,t,r,c,u,ans: real;

begin

    tol := 0.001;
    r := 2;
    c := 0.01;
    u := 50;
    ans := 1;
    t := 0.01;
    repeat
        ans := u * (1-exp(-t/(r*c)));
        writeln('Время: ', t);
        writeln('Напряжение: ',ans);
        writeln();
        t+= 0.01;
    until abs(ans-u) <= tol;
end.
```

Результат работы программы:

```
Окно вывода

Время: 0.15
Напряжение: 49.9723457814926

Время: 0.16
Напряжение: 49.9832268686049

Время: 0.17
Напряжение: 49.9898265815495

Время: 0.18
Напряжение: 49.9938295097957

Время: 0.19
Напряжение: 49.9962574085056
```

Анализ: Программа успешно справляется с выполнением поставленной задачи.

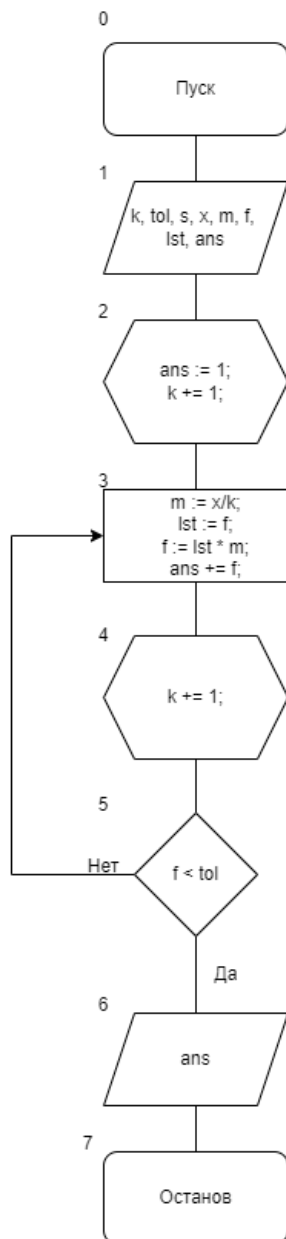
Часть 2.

Задача:

Вычислить e^x с точность 10^{-4} . Начальные условия: $k = 1$,

$U_0 = 1$, $S_0 = 1$, $x = 0.5$.

Блок схема:



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Значение
tol	real	Входная
m	real	Промежуточная
s	real	Входная
x	real	Входная
ans	real	Результирующая
k	real	Параметр цикла
f	real	Промежуточная

lst	real	Промежуточная
-----	------	---------------

Код программы:

```

Program one;
var k,tol,s,x,m,f,lst,ans: real;

begin
  k := 1;
  tol := 0.0001;
  f := 1;
  x := 0.5;
  ans := 1;
  repeat
    m := x/k;
    lst := f;
    f := lst * m;
    ans += f;
    writeln(f);
    k+=1;
  until f < tol;
  writeln(ans);
end.

```

Результат работы программы:

```

Окно вывода
0.5
0.125
0.0208333333333333
0.00260416666666667
0.000260416666666667
2.17013888888889E-05
1.64871961805556

```

(Ответом является последнее число)

Часть 3:

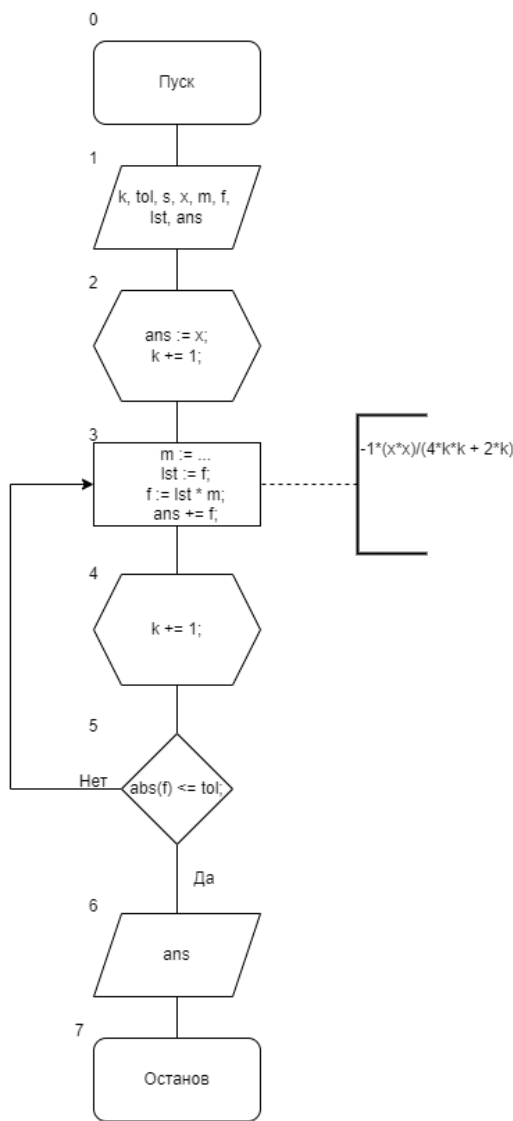
Задача:

Вычислить $\sin(x)$ с точностью 10^{-4} . Начальные условия: $k = 1$, $U_0 = x$, $S_0 = x$, $x = \pi/6$.

Математическая модель:

$$\sin x \approx (-1)^k \cdot \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Значение
tol	real	Входная
m	real	Промежуточная
s	real	Входная
x	real	Входная
ans	real	Результирующая
k	real	Параметр цикла

f	real	Промежуточная
lst	real	Промежуточная

Код программы:

```

Program one;
var k,tol,s,x,m,f,lst,ans: real;

begin
  k := 1;
  tol := 0.0001;
  x := 3.14/6;
  f := x;
  ans := x;
  repeat
    m := -1*(x*x)/(4*k*k + 2*k);
    lst := f;
    f := lst * m;
    ans += f;
    writeln(f);
    k+=1;
  until abs(f) <= tol;
  writeln(ans);
end.

```

Результат:

```

Окно вывода
-0.0238882283950617
0.000327122745394376
-2.13313453736137E-06
0.499770094549129

```

(Ответом является последние число)

Часть 4:

Задача:

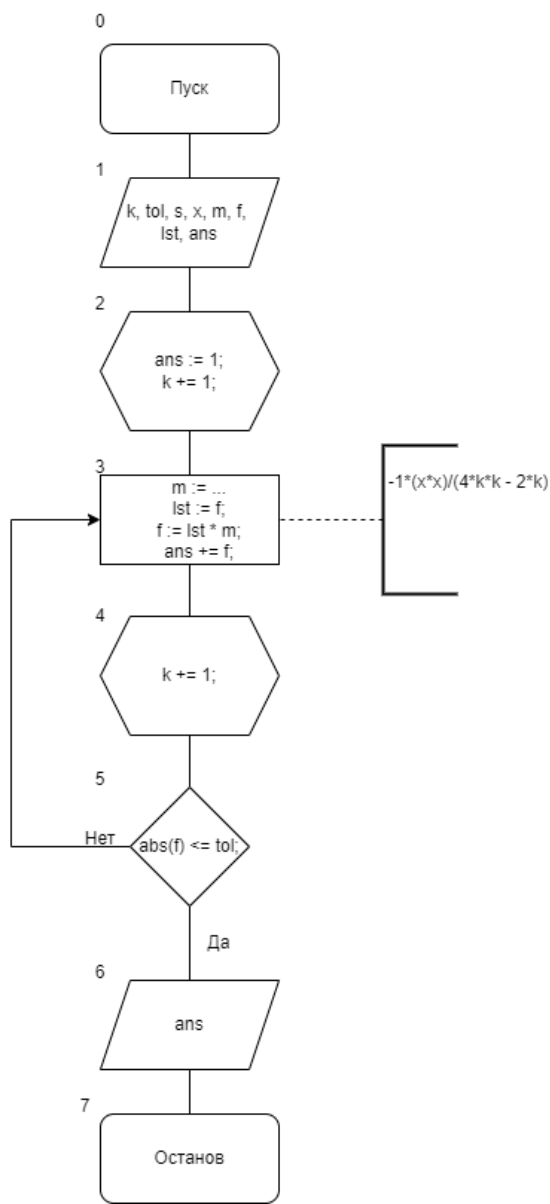
Вычислить Cos(x) с точностью 10-4. Начальные условия:

k = 1, U0 = 1, S0 = 1, x = π/6

Математическая модель:

$$\cos x \approx (-1)^k \frac{x^{2k}}{(2k)!}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Значение
tol	real	Входная
m	real	Промежуточная
s	real	Входная
x	real	Входная
ans	real	Результирующая
k	real	Параметр цикла
f	real	Промежуточная
lst	real	Промежуточная

Код программы:

```
Inf Lab 8.4.pas
Program one;
var k,tol,s,x,m,f,lst,ans: real;

begin
  k := 1;
  tol := 0.0001;
  x := 3.14/6;
  f := 1;
  ans := 1;
  repeat
    m := -1*(x*x)/(4*k*k - 2*k);
    lst := f;
    f := lst * m;
    ans += f;
    writeln(f);
    k+=1;
  until abs(f) <= tol;
  writeln(ans);
end.
```

Результат:

```
Окно вывода
-0.136938888888889
0.00312537654835391
-2.85323727927317E-05
0.866157955286672
```

(Ответом является последние число)