

Лабораторная работа №8: Итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по индексу и функции.

Задача №1:

Тема: Итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по индексу/аргументу и функции.

Цель: Реализовать итерационные циклические вычислительные процессы с управлением по индексу и функции средствами Pascal.ABC.net.

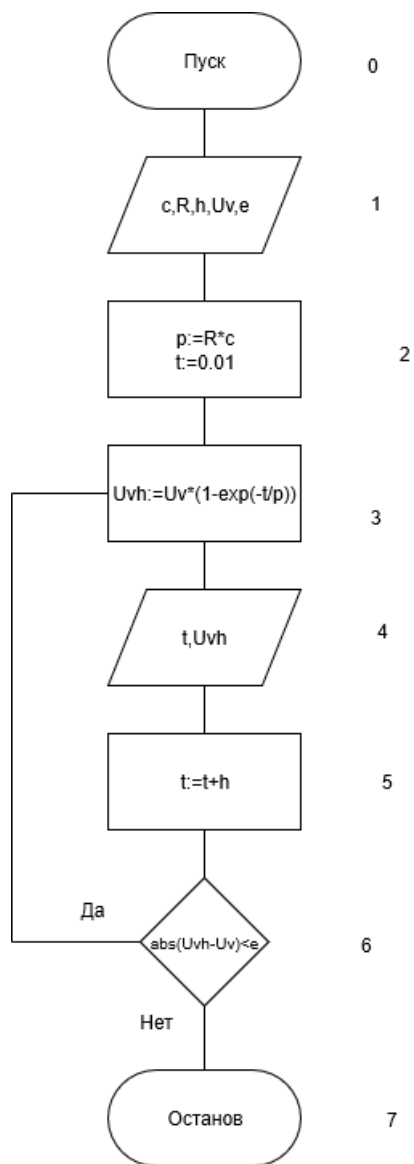
Оборудование: PascalABC.NET, draw.io.

Условие задачи: Дан процесс, связанный с изменением выходного напряжения $U_{вых}$ 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 $\varepsilon = 10^{-3}$, $U_{вх} = 50$ В: начальное значение $t = 0.01$, с шагом 0.01

Мат.Модель:

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

Блок-схема:



Идентификаторы:

c	Емкость	Real
R	Сопротивление	Real
h	Шаг	Real
Uv	Uвх	Real
e	Точность	Real
p	Произведение	Real
t	Время	Real
Uvh	Uвых	Real

Код программы:

```
Program Zadanye_1;
var
  c,R,h,e,t,Uv,p,Uvh :real;
begin
  Writeln ('Введите: C, R, h, Uv и e');
  Readln (c, R, h, Uv, e);
  p:=R*c;
  t:=0.01;
  repeat
    Uvh:=Uv*(1-exp(-t/p));
    writeln ('t = ',t, ' Uвых = ',Uvh);
    t:=t+h;
  until abs (Uvh-Uv)<e;
end.
```

Итог программы:

```
Введите: C, R, h, Uv и e
0.01 2 0.01 50 0.001
t = 0.01 Uвых = 19.6734670143683
t = 0.02 Uвых = 31.6060279414279
t = 0.03 Uвых = 38.8434919925785
t = 0.04 Uвых = 43.2332358381694
t = 0.05 Uвых = 45.8957500688051
t = 0.06 Uвых = 47.5106165816068
```

Анализ результатов вычисления:

Учены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

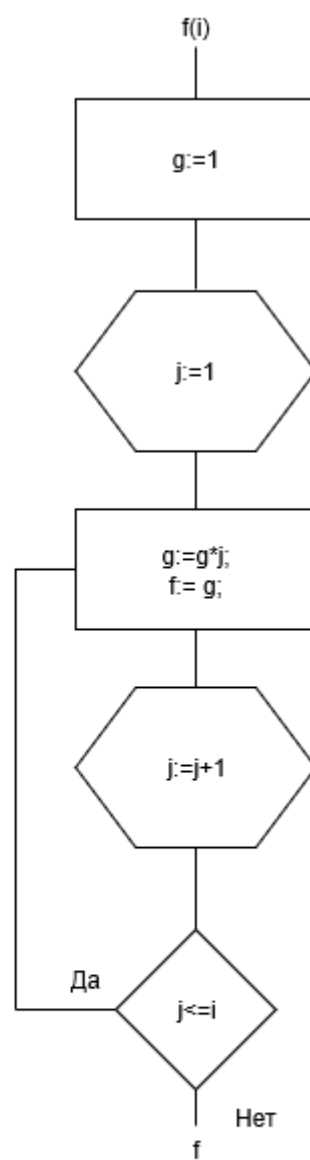
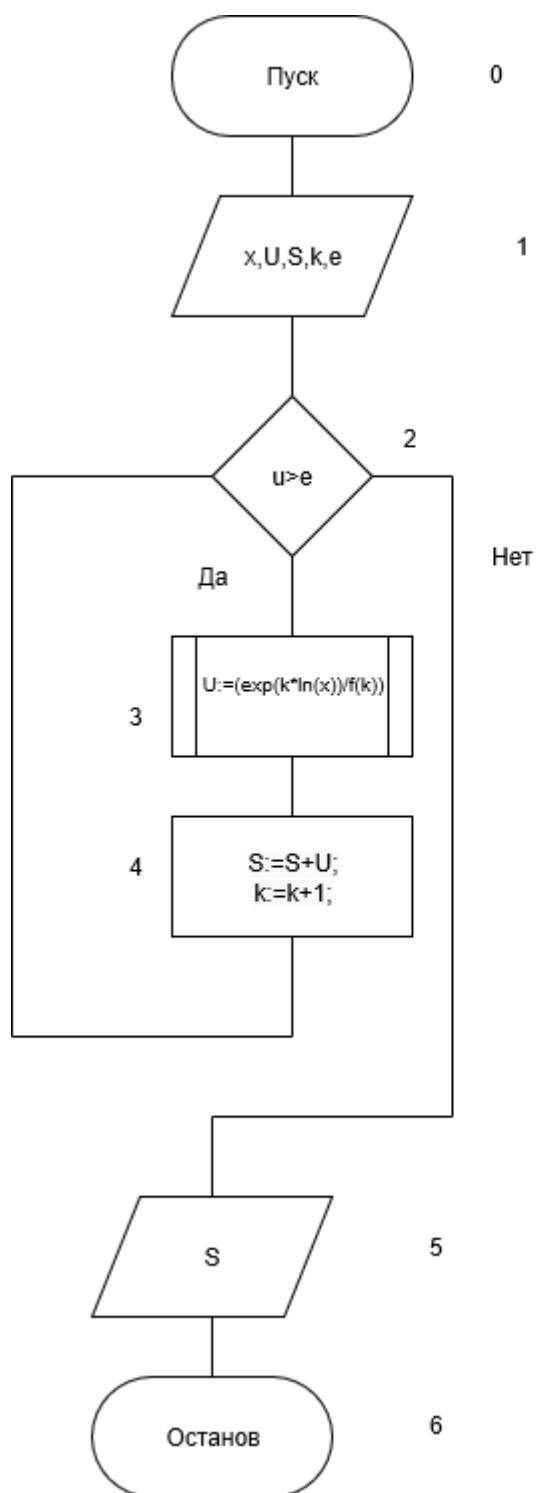
Задача №2

Условие задачи: Вычислить $e(x)$ с точность 10^{-4} . Начальные условия: $k = 1$, $U_0 = 1$, $S_0 = 1$, $x = 0.5$

Мат.Модель:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}, \forall x$$

Блок-схема:



Идентификаторы:

x	Переменная	Real
U	Переменная	Real
S	Переменная	Real
e	Точность	Real
k	Переменная	Integer

Код программы:

```
Program Zadanye_2;
var
  x,U,S,e:real;
  k:integer;
function f(i:integer):integer;
var
  j,g:integer;
begin
  g:=1;
  for j := 1 to i do
    g:=g*j;
    f:= g;
  end;
begin
  Writeln ('Введите x, U, S, k, e');
  Readln (x,U,S,k,e);
  while u>e do
    begin
      U:=(exp (k*ln (x) ) / f (k) );
      S:=S+U;
      k:=k+1;
    end;
  Writeln('e^x = ',s);
end.
```

Итог программы:

```
x, U, S, k, e
0.5 1 1 1 0.0001
e^x = 1.64871961805556
```

Анализ результатов вычисления:

Учтены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

Задачи за 2 балла.

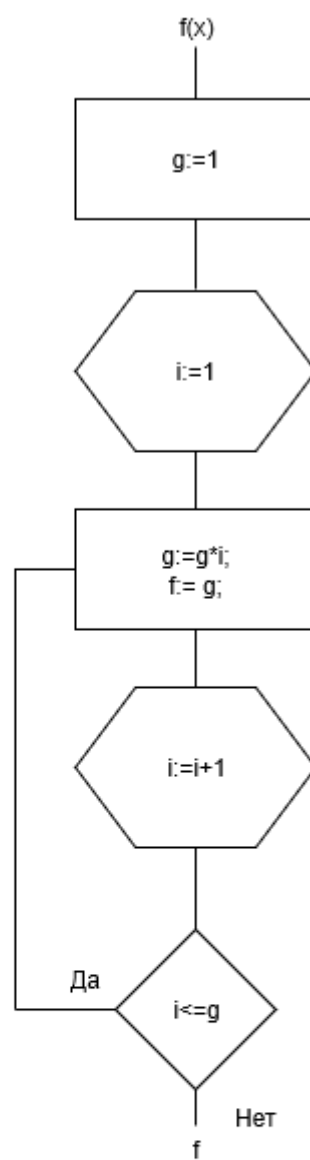
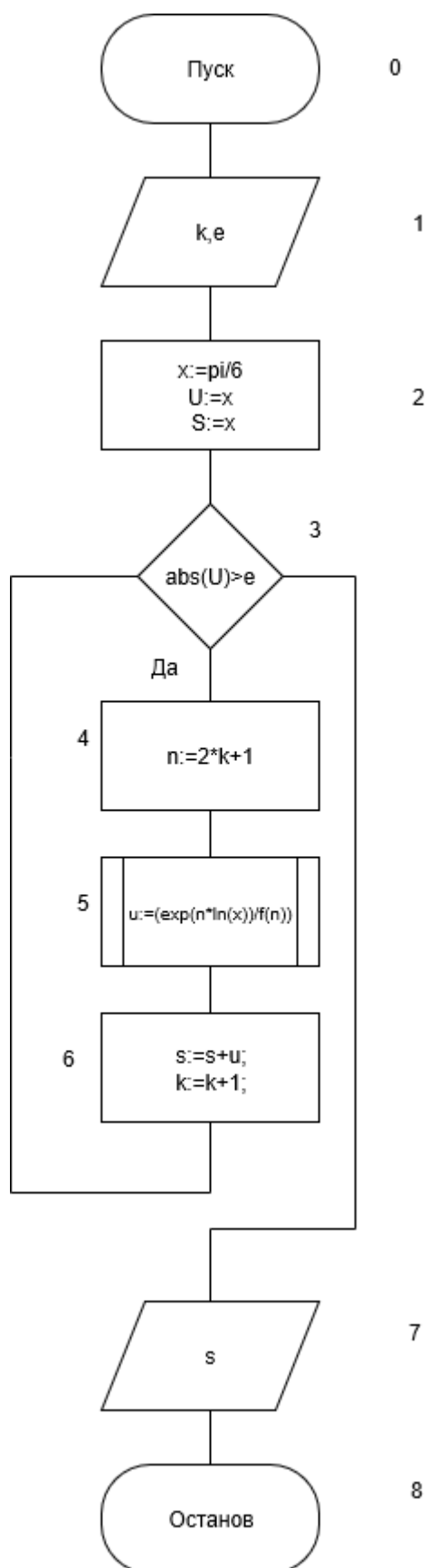
Задача №1

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

Мат.Модель:

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

Блок-схема:



Идентификаторы:

x	Переменная	Real
U	Переменная	Real
S	Переменная	Real
e	Точность	Real
k	Переменная	integer
n	Переменная	integer
f	Факториал	integer

Код программы:

```
Program Zadanye_1;
var
x,u,s,e :real;
k,n :integer;
function f(x:integer):integer;
var
i,g:integer;
begin
g:=1;
  for i := 1 to x do
    g:=g*i;
    f:=g;
  end;
begin
  writeln ('Введите k, e');
  readln (k,e);
  x:=pi/6;
  U:=x;
  S:=x;
  while abs(U)>e do
    begin
      n:=2*k+1;
      u:=(exp(n*ln(x))/f(n));
      s:=s+u;
      k:=k+1;
    end;
  writeln('sin(x) = ',s);
end.
```

Итог программы:

```
Введите k, e
1 0.0001
sin(x) = 0.547193277888036
```

Анализ результатов вычисления:

Учтены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.

Задача №2

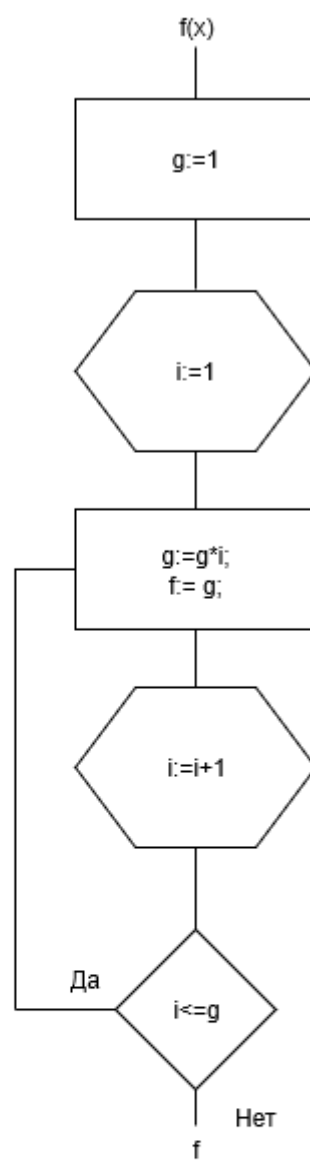
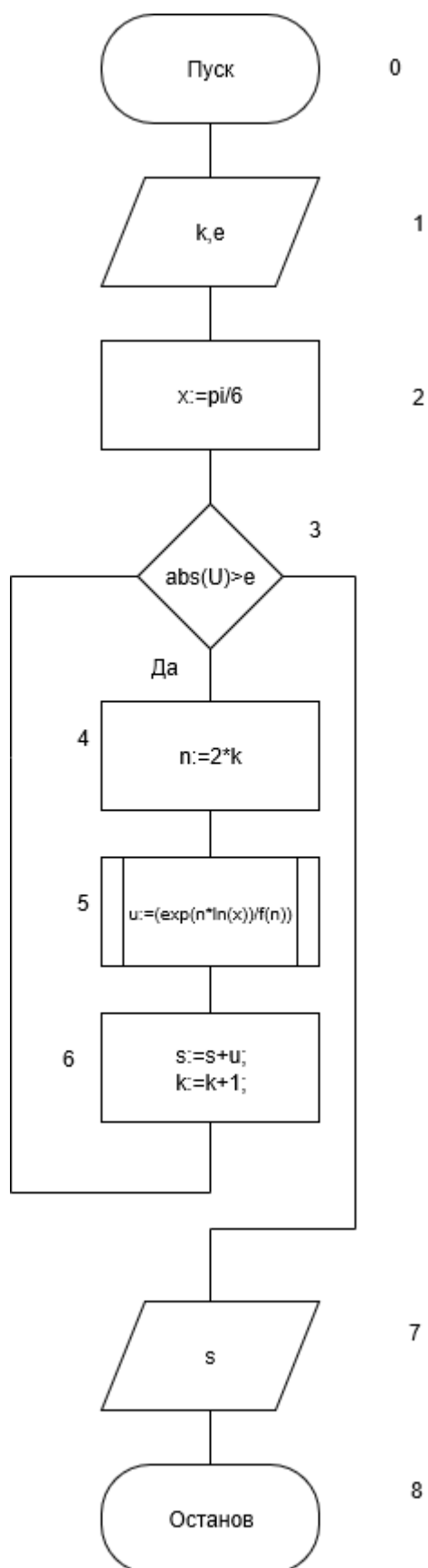
Условие задачи: Вычислить $\cos(x)$ с точностью 10^{-4} . Начальные условия:

$$k = 1, U_0 = 1, S_0 = 1, x = \pi/6$$

Мат.Модель:

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

Блок-схема:



Идентификаторы:

x	Переменная	Real
U	Переменная	Real
S	Переменная	Real
e	Точность	Real
k	Переменная	integer
n	Переменная	integer
f	Факториал	integer

Код программы:

```
Program Zadanye_2;
var
x,u,s,e :real;
k,n :integer;
function f(x:integer):integer;
var
i,g:integer;
begin
  g:=1;
  for i := 1 to x do
    g:=g*i;
    f:= g;
  end;
begin
  writeln (' U, S, k, eps');
  Readln ( u,s,k,e);
  x:=pi/6;
  while abs (U)>e do
    begin
      n:=2*k;
      u:=(exp (n*ln (x)) /f (n)) ;
      s:=s+u;
      k:=k+1;
    end;
  Writeln('cos(x) = ', s);
end.
```

Итог программы:

```
U, S, k, eps
1 1 1 0.0001
cos(x) = 1.14023818053896
```

Анализ результатов вычисления:

Учены приведения типов и осуществлён форматированный вывод.