



ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

Алгоритми и структури данни

**лектор: доц. д-р Атанас Атанасов
Катедра “Информатика”**

Лекция 3

ЦИКЛИЧНИ АЛГОРИТМИ

ЦИКЛИЧНИ АЛГОРИТМИ

- Цикъл и Видове цикли
 - Цикъл с предусловие
 - Цикъл със следусловие
 - Индуктивни и итеративни цикли
- Елементи на цикъла
 - Инициализация
 - Тяло на цикъла
 - Актуализация
 - Прекъсващо условие
- Примери

Цикъл и елементи на цикъла

Под “цикъл” в програмирането се разбира *многократно повторение на една инструкция или група от инструкции (блок), за различни стойности на дадена променлива.*

Тази променлива е възприето да се нарича **параметър на цикъла** или **управляваща променлива**.

Циклите се разделят на две групи:

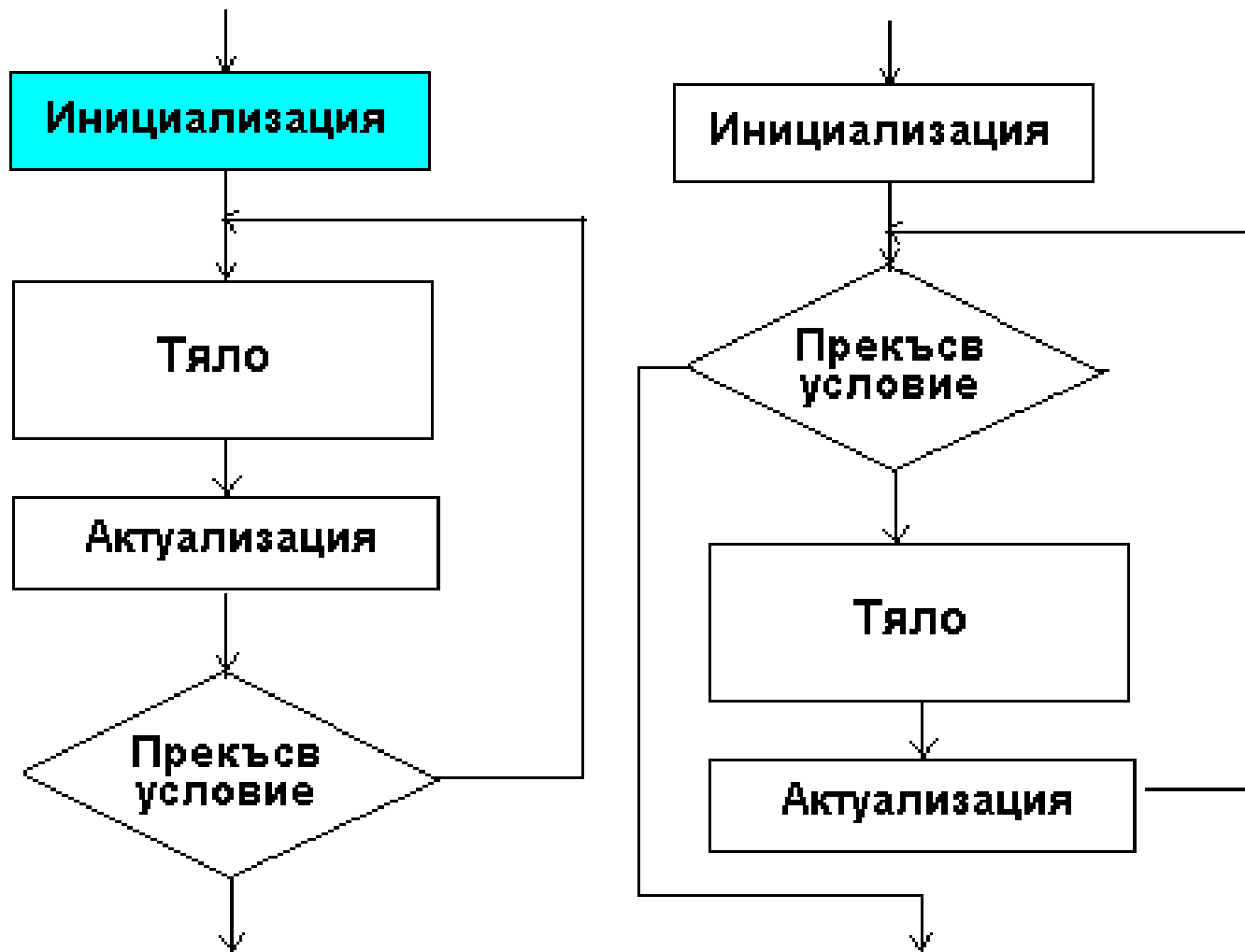
-Индуктивни - Това са цикли, при които броя на повторенията на инструкциите в цикъла е предварително известен.

-Итеративни – Това са цикли, при които броя на повторенията на инструкциите в цикъла е предварително известен. Условието за излизане от цикъла се формира вътре в него.

Циклите се делят още и на цикли с предусловие и цикли със следусловие.

Цикъл и Видове цикли

Блокови схеми на цикли със следусловие и цикли с предусловие.



Инструкция за цикъл с условие

-Инициализация:

Чрез нея се задава начална стойност на управляващата променливата на цикъла.

-Тяло на цикъла:

Тялото на цикъла съдържа група от инструкции, които се изпълняват многократно за различни стойности на управляващата променлива. Поне една от инструкциите в тялото на цикъла трябва да е свързана с актуализацията на управляващата променливата.

-Актуализация:

Една или няколко инструкции, свързани с промяна на управляващата променлива.

-Прекъсващо условие:

Това е **условието** за излизане от цикъла. То определя, кога трябва да се прекрати многократното повторение на **тялото на цикъла**. По начин на записване **условието** е логически израз.

Примери

Пример1: Цикъл със следусловие

Да се натрупа сумата на първите N числа.

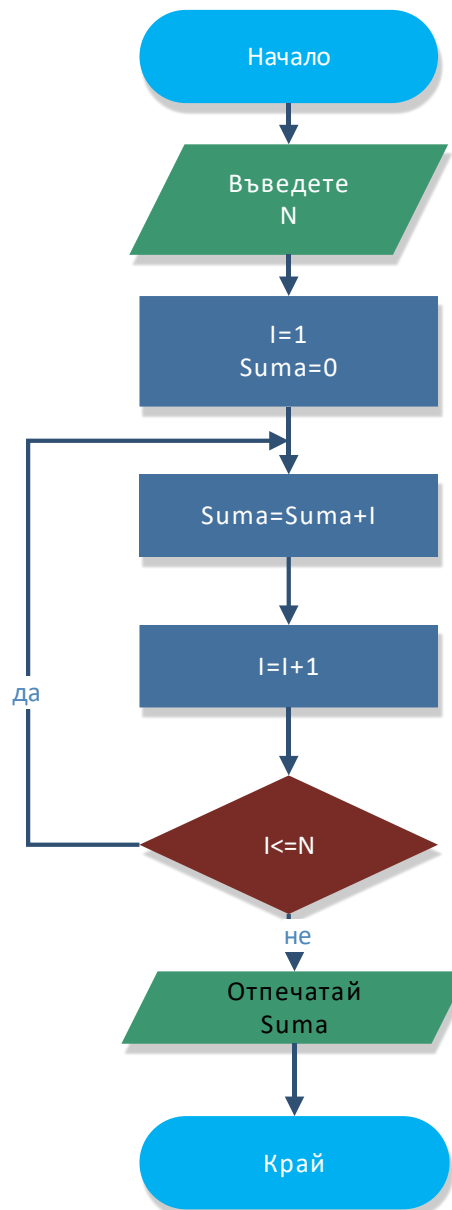
Променливата на цикъла I се инициализира преди цикъла с нула.

Сумата **Suma** се нулира преди цикъла.

Тялото на цикъла включва натрупването на сума и актуализация на променливата на цикъла

Прекъсващото условие проверява дали I е по-малко или равно на N и когато I стане по-голямо от N се излиза от цикъла и се сумата се разпечатва.

Докато I е по-малко или равно на N цикълът се изпълнява.



Примери

Пример 2: Цикъл със следусловие

Да се натрупа произведението на първите N четни числа.

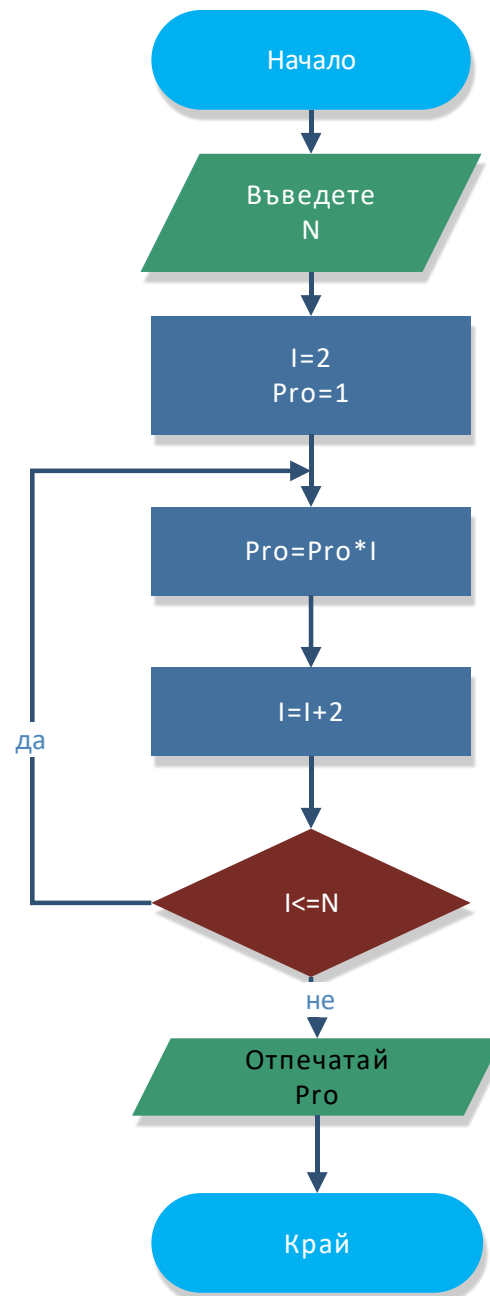
Променливата на цикъла I се инициализира преди цикъла с 2 (първото четно число).

Произведението Pro се установява на 1 преди цикъла.

Тялото на цикъла включва натрупването на произведението и актуализация на променливата на цикъла с 2 .

Прекъсващото условие проверява дали I е по-малко или равно на N и когато I стане по-голямо от N се излиза от цикъла и се изпечата произведението.

Докато I е по-малко или равно на N цикълът се изпълнява.



Примери

Пример 3: Цикъл с предусловие

Да се натрупа произведението на първите N нечетни числа.

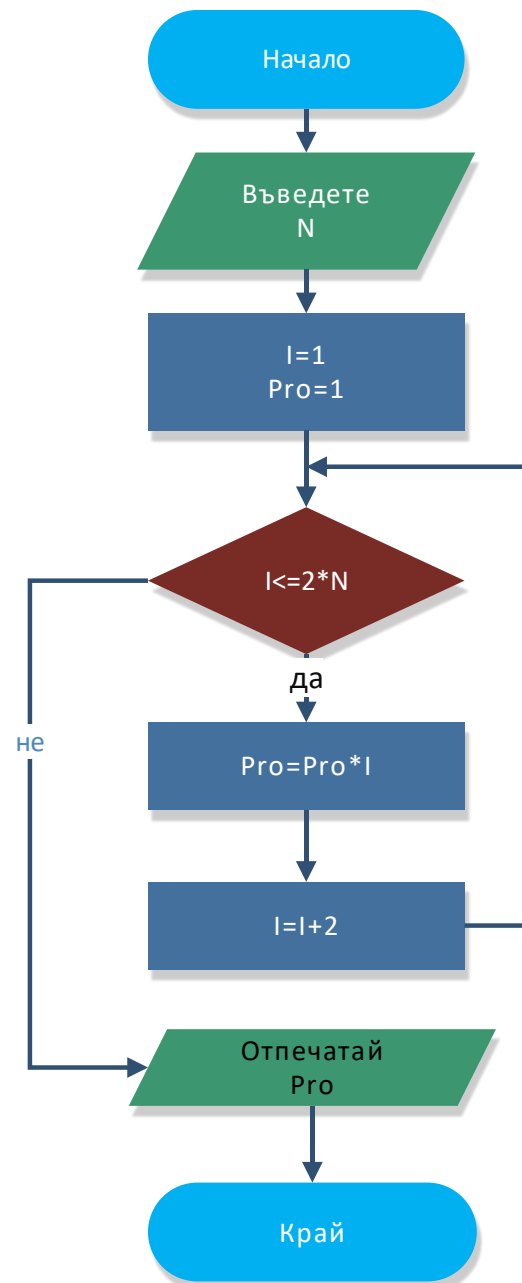
Променливата на цикъла I се инициализира преди цикъла с 1 (първото нечетно число).

Произведението Pro се установява на 1 преди цикъла.

Прекъсващото условие проверява дали I е по-малко или равно на $2*N$ и когато I стане по-голямо от $2*N$ се излиза от цикъла и се изпечата произведението.

Докато I е по-малко или равно на $2*N$ цикълът се изпълнява.

Тялото на цикъла включва натрупването на произведението и актуализацията на променливата на цикъла с 2 .



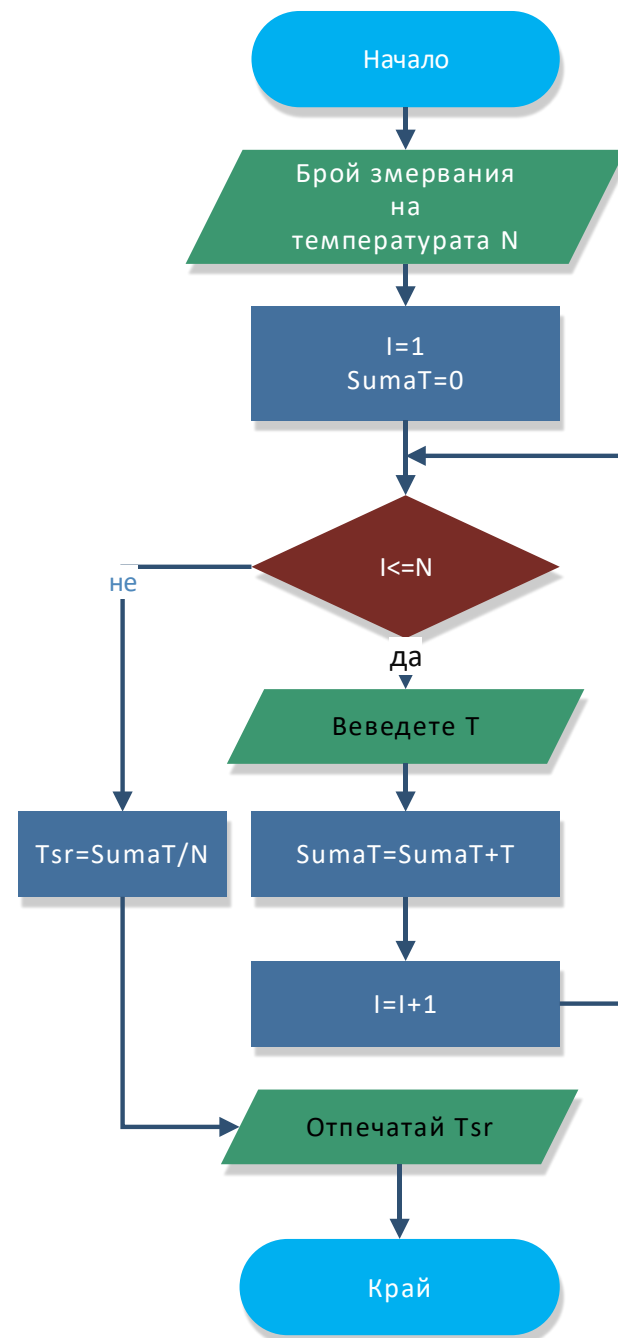
Примери

Пример 4: Цикъл с предусловие
Да се пресметне средната температура (T_{sr}) на N на брой измервания на температурата.

Променливата на цикъла I се инициализира преди цикъла с нула. Сумата **Suma** се нулира преди цикъла.

Тялото на цикъла включва въвеждане на поредната температура T , натрупването и в сумата и актуализация на променливата на цикъла.

Когато I стане по-голямо от N се излиза от цикъла. Средната температура T_{sr} се получава от сумата разделена на N .



Решение на примера

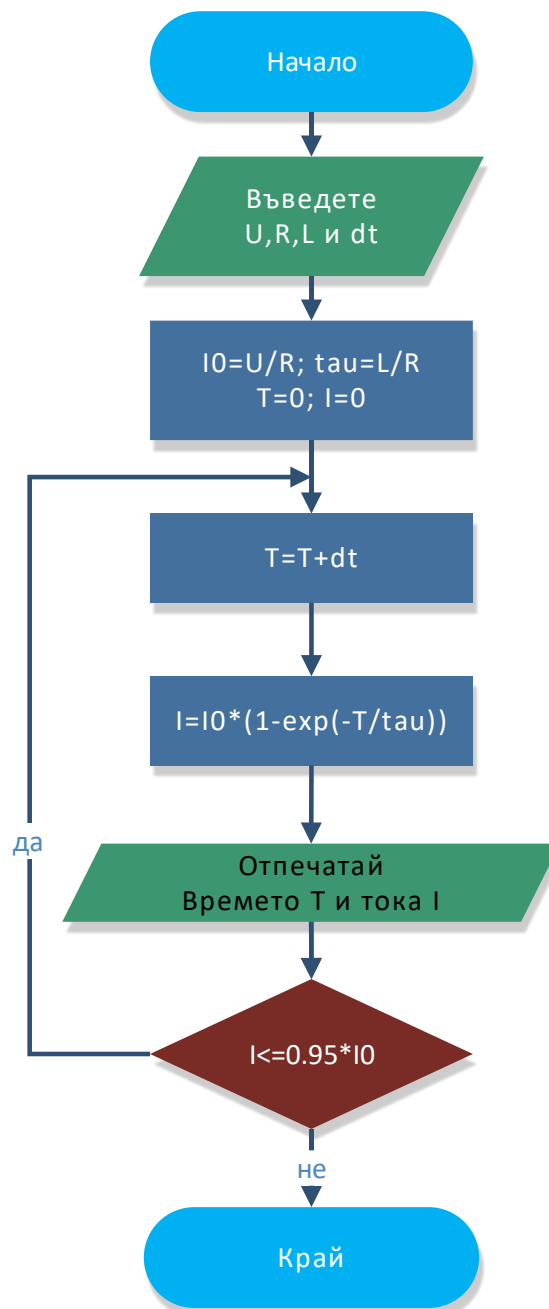
```
# include<iostream.h>
# include<math.h>
int main()
{
    double temp, Tsr;
    int i,n;
    cout<<„Broj izmervania N=""; cin >>n;
        i=1;    Tsr = 0.0;
    while (i<=n)
        { cout<<“Vavadete T = ";
            cin >>temp;
            Tsr = Tsr + temp;
            i = i+1; // ili i++;
        }
        Tsr = Tsr/n;
    cout <<"Srednata temperatura e = "<<Tsrp<<" gradusa.";
    return 0;
}
```

Примери

Пример 5 :

Да се пресметне изменението на тока в една ел. верига със съпротивление R и индуктивност L , след подаването на постоянно напрежение U на входа на веригата.

Изчисленията на тока да започнат от време $t=0$, и да се извършват през интервал от време Δt и да се прекратят когато токът I достигне стойност 95% от стойността на тока I_0 . Задачата се реализира с цикличен процес от итеративен тип.



Решение на примера

Пример :

Да се пресметне изменението на тока в една ел. верига със съпротивление R и индуктивност L , след подаването на постоянно напрежение U на входа на веригата.

Изчисленията на тока да започнат от време $t=0$, и да се извършват през интервал от време Δt и да се прекратят когато токът I достигне стойност 95% от стойността на тока I_0 .
Задачата се реализира с цикличен процес от итеративен тип.

```
# include<iostream.h>
# include<math.h>
int main()
{double r,l,u,i,i0,t,dt,tau;
 cout<<"U="; cin >>u;
 cout<<"R="; cin >>r;
 cout<<"L="; cin >>l;
 cout<<"dt="; cin >>dt;
 i0=u/r; tau=l/r;
 t=0.0; i=0.0;
 while (i<=0.95*i0)
 {
 t=t+dt;
 i=i0*(1-exp(-t/tau));
 cout<<"t="<<t <<" I="<<i<<"\n";
 }
 return 0;
}
```

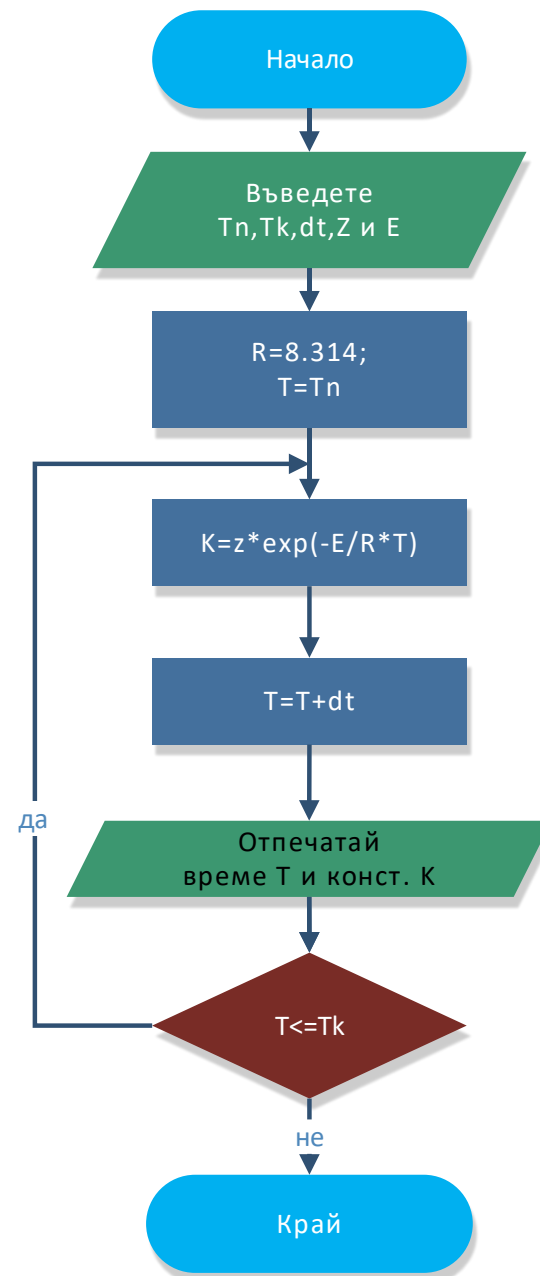
Примери

Пример 6:

Да се пресметне скоростната константа на една химическа реакция, като се използва зависимостта на Арениус:

$K=Z*\exp(-E/(R*T))$, за различни стойности на температурата T от T_n до $T_{кр}$. със стъпка ΔT .

Примерът е от циклични процеси с индуктивен характер, защото броят на пресмятанията на K за стойности на T от T_n до $T_{кр}$. със стъпка ΔT е предварително известен.



Решение на примера

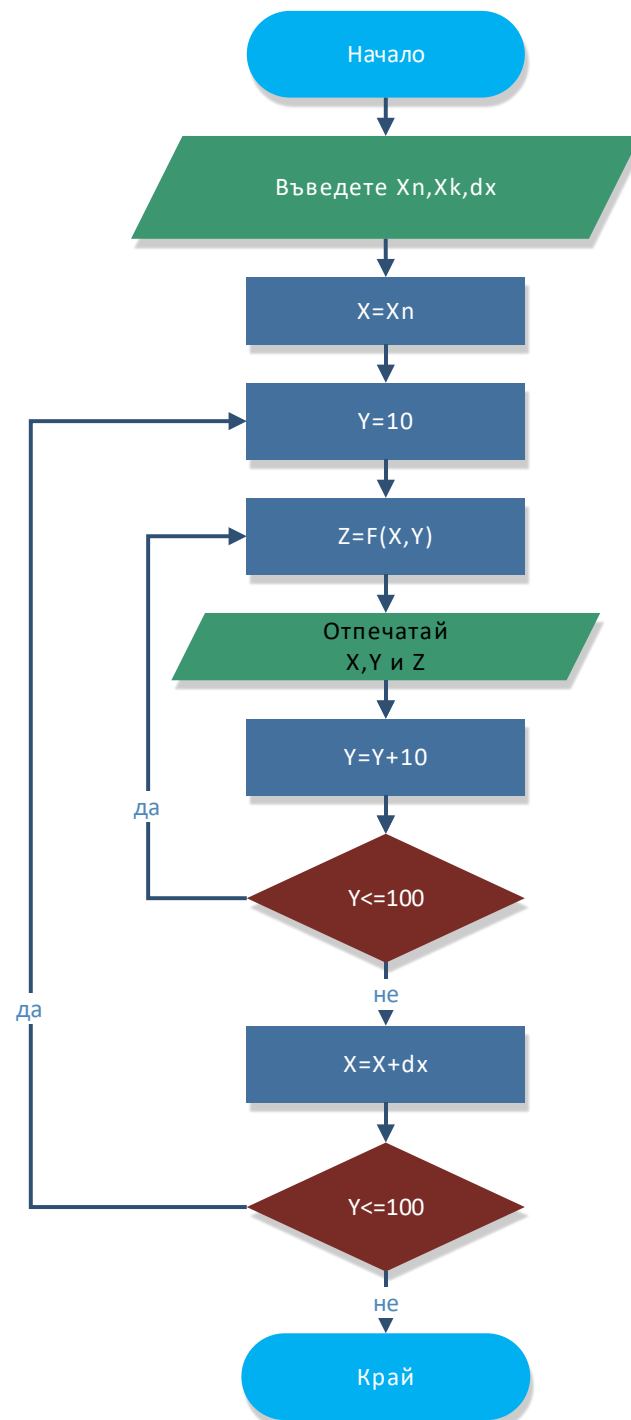
```
# include <iostream.h>
#include <math.h>
double const R=8.314;
int main ()
{double t,tn,tk,dt,z,k,e;
  cout<<"Vavedete stoinosti za z,e=";
  cin >>z >>e;
  cout<<"Vavedete stoinosti za tn,tk,dt=";
  cin >>tn >>tk >>dt;
  t=tn;
  do
  {
    k=z*exp(-e/(R*t));
    cout<<"T="<<t<<"    K="<<k<<"\n";
    t=t+dt;
  }
  while (t<=tk);
  return 0;
}
```

Примери

Пример 7:

Да се пресметне функцията $Z = F(X, Y)$ за стойности на X в интервала X_n, X_k и стъпка dX и за стойности на Y , променящи от 10 до 100 със стъпка 10. Да се разпечатат всички стойности на функцията $Z = F(X, Y)$ за всички X и Y .

Решението на задачата изисква два вложени един в друг цикъла.



Решение на примера

```
# include <iostream.h>
int main ()
{double x,xn,xk,dx,y,z;
  cout<<"Vavedete stoinosti za xn,xk,dx=";
  cin >>xn >>xk >>dx;
  x=xn;           //инициализация външен цикъл
do {             //външен цикъл
  y=10;          //инициализация вътрешен цикъл
  while(y<=100){ // вътрешен цикъл
    z=5*x*x+6*y+133.6;
    cout<<" x="<<x<<" y="<<y <<" z="<<z<<endl;
    y=y+10;      //актуализация вътрешен цикъл
  }
  x=x+dx;        //актуализация вътрешен цикъл
}
while (x<=xk);
return 0;
}
```