Лекция 2.

Ввод и вывод.

ЦИКЛЫ.

Ввод и вывод

- **Функция scanf()** вводит данные из стандартного входного потока stdin в переменные, адреса которых задаются в виде аргументов. Функция имеет переменное число параметров.

Форматированный ввод

scanf(“<строка_формата>”, аргумент[,<аргумент>]…);

- Пример вызова функции scanf():

```
int k;   float z;  char simv;
        scanf ("%c %d %f", &simv, &k, &z);
```

- Эквивалентная последовательность операторов ввода

```
scanf ("%c", &simv);
        scanf ("%d", &k);
        scanf ("%f", &z);
```

Ввод и вывод

Строка описания формата ввода содержит спецификации полей формата ввода (вывода).

- Некоторые спецификации полей формата ввода (вывода):

  %d – целое десятичное число со знаком;

  %u – целое десятичное число без знака;

  %f – вещественное число;

  %c – символ;

  %s – строка символов.

- Аргументы вызова - адреса переменных, в которых будут храниться введенные значения.

  Символ & - операция получения адреса переменной.

Ввод и вывод

Функция printf() выводит символы и значения выражений в стандартный выходной поток stdout. Функция имеет переменное число параметров.

Форматированный вывод

printf(“<строка_формата>” [,<аргументы>]…);

- Пример вызова функции printf():

```
printf ("\n%d%c класс - %d учеников.", t, simv, k + m);
```

Допустим, int t=10; char simv=‘Б'; int k=20, m=5;

На экране появится текст:

10Б класс - 25 учеников.

Ввод и вывод

Строка описания формата вывода может содержать
- обычные символы,
- специальные управляющие символы,
- спецификации полей формата вывода значений переменных или выражений, если есть аргументы.

- Некоторые специальные управляющие символы

  \n – символ новой строки;

  \t – символ табуляции;

  Спецификации полей формата вывода аналогичны спецификациям полей ввода.

- Аргументы вызова - имена переменных или выражения.

Пример программы с вводом/выводом в стиле языка С++

```
//   Программа 1.2. Площадь прямоугольника     (в стиле С++)

#include <iostream.h>
void main ()
{  float a, b,                    //   стороны прямоугольника
           s;                     //   площадь прямоугольника

   cout << "\n Стороны прямоугольника = ";
      cin >> a >>b;

   s = a * b;
   cout << "\n Площадь = “ << s;

                    // return ;
    }
```

Пояснения к программе

- **//** - **строчный комментарий**, используется в С++, наряду комментарием /* */.
- **<iostream.h>** - заголовочный файл, содержит объявления стандартных объектов-потоков языка С++:
- **cin** – поток для ввода с клавиатуры;

  cout - поток для вывода на экран;

  >> - операция для чтения данных из потока;

  << - операция для вывода данных в поток.

Введение в программирование

ЦИКЛЫ

Циклы и ветвления

Цикл - для многократного повторения одних и тех же действий над данными.

- **Задача 2.1.** Составить программу табулирования функции f(x)= 3+2x (шаг табулирования = 0.1).

```
/*  Программа 2.1. Табулирование функции (в стиле С)          */
#include <stdio.h>
    main ()
{ int n, i;            /* количество строк, номер строки  */
      float x;             /* текущее значение x              */
  scanf (“%f %d”, &x, &n);
      printf ("\n X            F(X) ");
      i=1;
  while (i <= n)
      {
         printf (“\n%5.2f   %5.2f”,  x,  3+2*x);
    x = x + 0.1; i =i + 1;
      }
   return 0;
    }
```

Табулирование функции

- **Тест**. Вычислить 5 значений функции, начиная с x = 0.2.
- Вход: 0.2 5
  Выход:

X	F(X)
0.20	3.40
0.30	3.60
0.40	3.80
0.50	4.00
0.60	4.20

- *Пояснения к программе.*
  1. Вводится начальное значение величины x и количество строк.
  2. Выводится заголовок таблицы значений.
  3. **while - оператор цикла** с предусловием. Позволяет повторить действия в { } n раз, т.е. вычислить и вывести n строк со значением функции. Переменная i – счетчик текущей строки.

Оператор цикла while

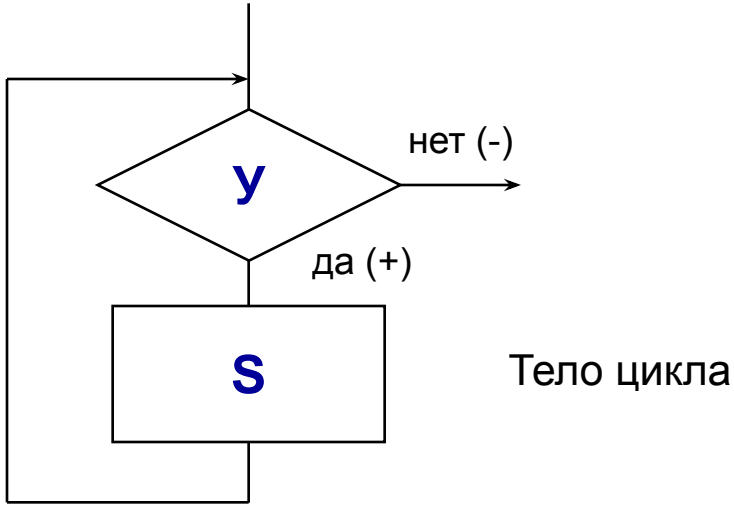
- **while – оператор цикла с предусловием**

while (выражение - **Условие)**

оператор **S;**

Оператор S повторяется ≥ 0 раз, пока значение выражения ≠ 0, т.е. пока истинно условие цикла.

- **Схема работы** оператора цикла while



- **Условие** в циклах и ветвлениях - **выражение** языка С в скобках.
- Значение выражения должно быть целым числом.

  Условие истинно, если *значение выражения ≠ 0*, *ложно* в противном случае.
- Примеры условий:

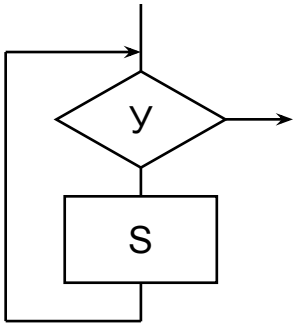
while (a>0)	истинно, если a>0
while (a)	истинно, если a ≠ 0
while (a!=0)	истинно, если a ≠ 0
while (!a)	истинно, если a = 0
while (a+b)	истинно, если a+b ≠ 0
while (a && b)	истинно, если a ≠ 0 и b ≠0
while (a > 0 || b >0)	истинно, если a > 0 или b > 0

Составной оператор

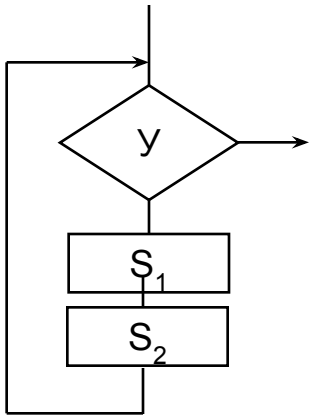
Оператор S в теле цикла может быть простой или составной.

- **Составной оператор** ограничивается фигурными скобками **{ }**, состоит из одного или более операторов любого типа.

Если в теле цикла должно быть более одного простого оператора, то эти операторы нужно объединить в составной оператор.



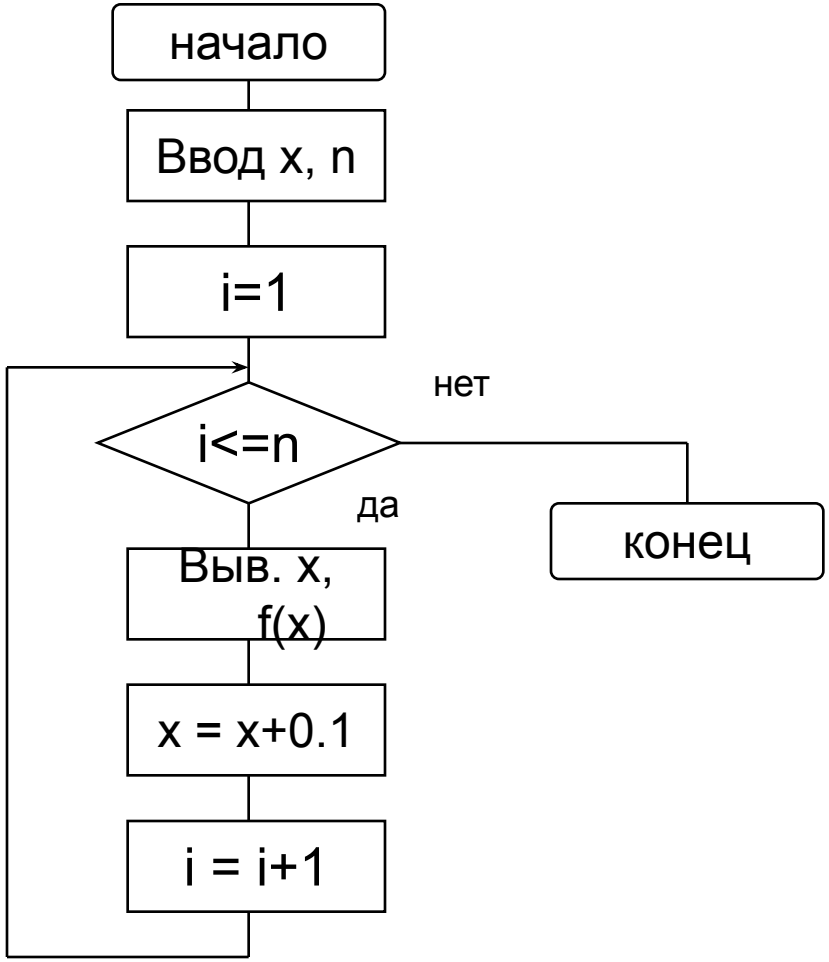

```
while (У)
    S;
```




```
while (У)
    { S1;
      S2;
    }
```

Схема алгоритма программы 2.1.

- **Схема алгоритма программы «Табулирование функции»**



Оператор цикла do while

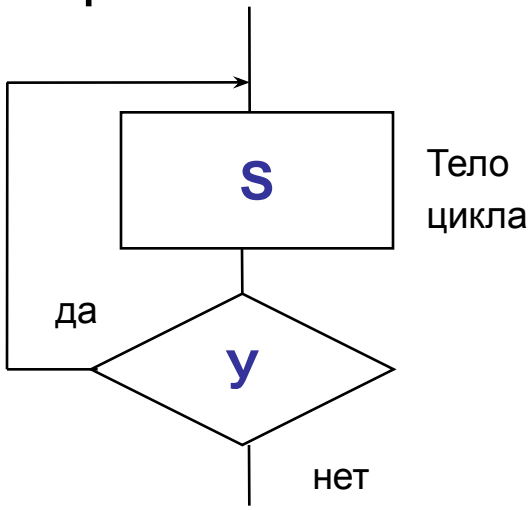
При n > 1 возможно использование цикла с постусловием.

- **Оператор цикла с постусловием** имеет вид

```
do
    оператор S
while (выражение - Условие);
```

Оператор S повторяется ≥ 1 раз, пока истинно условие цикла, т.е. значение выражения ≠ 0.

- **Схема работы** оператора цикла do while



Оператор цикла for

- **Оператор цикла for** удобно использовать, если известно количество повторений цикла.

  В программе «Табулирование функции» заменим оператор цикла while оператором for:

- ```
  for ( i = 1; i<=n; i++)
  {   printf (“\n%5.2f  %5.2f”,  x,  3+2*x);
      x = x + 0.1;
  }
  ```

- или короткая форма записи

```
for ( i = 1;   i<=n;    x += 0.1,   i++)
     printf (“\n%5.2f   %5.2f”,  x,  3+2*x);
```

, - операция последовательного вычисления.
```

Оператор цикла for

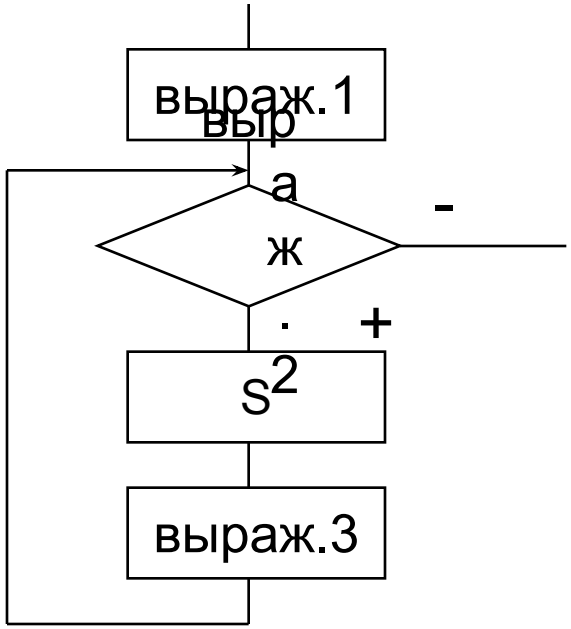
- Оператор цикла for имеет вид

for ([выражение1]; [выражение2]; [выражение3])
оператор **S;**

Схема работы оператора цикла for

Эквивалентный оператор while:

выражение1;
while (выражение2)
{ оператор S;
выражение3;
}



Использование подпрограммы для вычисления функции f(x)

```
/*Программа 2.2. Табулирование функции (в стиле С)        */
/ *    Подпрограмма   вычисления функции f(x)          */
#include <stdio.h>
float  f  ( float z )
  {  float  y;
        y = 3 + 2*z;
    return y;                    /* возврат значения функции        */
     }
void main ()
{ int  n, i;                          /* количество строк, номер строки*/
      float  x;                            /* текущее значение x              */
  scanf (“%f %d”,  &x,  &n);
      printf ("\n X            F(X) ");
  i = 1;
  while (i <= n)
      {printf (“\n%5.2f   %5.2f”,  x,  f ( x ) );   /* вызов функции          */
    x = x + 0.1; i++;
      }
     }
float  f  ( float  z )
{   return 3 + 2*z; }              /* возврат значения функции        */
```