

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

### ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПЕРАТОРА **for**

**Цель работы:** изучить правила составления циклических алгоритмов, правила использования оператора **for**, а также операторов перехода **continue** и **break**.

#### Краткие теоретические сведения

Операторы цикла используются для многократного повторения вычисления. Любой цикл состоит из тела цикла (операторы, которые выполняются несколько раз), начального значения управляющей переменной, проверки условия выполнения цикла и шага (изменения управляющей переменной). В языке C/C++ есть три оператора цикла - это **for**, **while** и **do/while**.

#### СТРУКТУРА ПОВТОРЕНИЯ **for**

**for** (выражение\_1; выражение\_2; выражение\_3 ) оператор;  
где *выражение\_1* - начальное значение управляющей переменной цикла;

*выражение\_2* - проверка условия на продолжение цикла;

*выражение\_3* - изменение параметра цикла (шаг);

*оператор* - это тело цикла, простой или составной оператор.

Схема работы оператора следующая: только один раз вначале вычисляется выражение\_1, затем проверяется выражение\_2, и если оно - «истина», то выполняется тело цикла, затем производится шаг управляющей переменной цикла, и так до тех пор, пока выражение\_2 не примет значение «ложь».

*Например:*

1. **for** (k=1; k<10; k++) printf(“%-4d”, k);

в результате - печатаются в строку с шириной 4 цифры от 1 до 9.

2. **for** (ch='a'; ch<="z"; ch++) printf(“ %4c”, ch);

в результате - вывод на экран букв латинского алфавита.

3. Уменьшение параметра: **for** (n=10; n>0; n--) оператор;
4. Шаг с помощью арифметического выражения:  
**for** (x=1; y<=75; y=5\*(x++)+10) оператор;
5. Использование несколько инициализирующих или корректирующих выражений:  
**for** (x=1, y=0; x<10; x++, y+= x ) оператор;
6. Бесконечный цикл **for** ( ; ; ) оператор;

## ОПЕРАТОРЫ ПЕРЕХОДА

*Операторы перехода* выполняют безусловную передачу управления.

Оператор **break** - прерывать работу цикла или пропустить оставшуюся часть структуры switch.

Оператор **continue** - выполняется в структурах while, for, do/while, вызывает пропуск оставшейся части тела структуры и начинает выполнять следующую итерацию цикла.

*Пример использования оператора continue в операторе for:*

```
for ( int x = 1; x <= 10; x++)  
{ if (x == 5)      continue;  
  printf ("%d \",x);  
}
```

Оператор **return** - оператор возврата из функции. Он всегда завершает выполнение функции и передает управление в точку ее вызова. Вид оператора:

return [выражение];

## ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ

**1. Ввести два числа. Посчитать сумму чисел между ними.**

```
#include <stdio.h>  
#include <conio.h>  
void main()  
{  
  //определение переменных  
  int i, a, b, sum=0;
```

```

//ВВОД ДАННЫХ
printf("Vvedite 2 chisla: ");
scanf ("%d%d", &a, &b) ;
if(a > b)
{
    i = a ; a = b; b = i;
}
printf ("%d", a) ;
sum = a;
for(i = a+1; i <= b; i++)
{
    printf ("%d", i) ;
    sum += i;
}
printf ("=%d\n",sum) ;
getch () ;
}

```

Разберем данный код подробно:

int i, a, b, sum=0; Определение переменных: i - циклическая переменная, a и b - переменные, куда вводятся значения с клавиатуры, а в переменной sum будет храниться сумма.

Цикл for(i=a; i<=b; i++) сработает только в том случае, когда a<b, поэтому до цикла написан условный оператор if, который меняет значение переменных a и b, если a>b *printf ("%d", i);* выводит на экран число i со знаком.

**2. Ввести целое число и определить, является оно простым или нет.**

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
    int n, i, f=1;
    puts("Vvedite chislo:");
    scanf ("%d", &n);
    for (i=2; i<=n/2; i++)
    {

```

```

        if (! (n%i))
            {f=0; break; }
    }
    if (f==1) puts("Chislo prostoe!");
    else puts("NET!!!");
    getch();
}

```

### Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Выполнить задание.

### Контрольные вопросы

1. Как устроен и как работает оператор цикла for?
2. Для чего предназначен оператор continue?
3. Какой оператор применяется для досрочного выхода из цикла?

### Задания для выполнения

1. Ввести вещественные числа **a** и **n**. Вычислить:  

$$y=a(a+1)(a+2)\dots(a+n-1).$$
2. Ввести натуральное число **n**. Вычислить сумму тех чисел вида  $i^3-3*i*n^2+n$  ( $i=1..n$ ), которые являются нечётными.
3. Ввести натуральное число **n**. Вычислить произведение первых **n** сомножителей:  $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \dots$
4. Ввести натуральное число **n**. Вычислить:

$$\frac{\cos 1}{\sin 1} * \frac{\cos 1 + \cos 2}{\sin 1 + \sin 2} * \dots * \frac{\cos 1 + \cos 2 + \dots \cos n}{\sin 1 + \sin 2 + \dots \sin n}.$$

5. Ввести целое число **K** и вычислить

$$M = \begin{cases} k^9, & k \geq 9 \\ k!, & k < 9 \end{cases}$$

6. Ввести натуральное число **n** и вещественное **x**.

Вычислить 
$$S = 1 + \frac{1}{e^x} + \frac{1}{e^{2x}} + \frac{1}{e^{3x}} + \dots + \frac{1}{e^{nx}}.$$

7. Вывести все трехзначные числа, сумма цифр которых равна данному целому числу **N**. Предусмотреть случай, что таких чисел нет.

8. Ввести натуральное число **n**. Вычислить

$$P = \left(1 + \frac{1}{3^2}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{5^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{(2n+1)^2}\right)$$

9. Ввести вещественное число **x** и натуральное **n**.

Вычислить:

$$P = \left(1 + \frac{1}{x}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{2x}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{3x}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{n \cdot x}\right).$$

10. Ввести натуральное число **n**. Вычислить

$$P = \left(\frac{1}{1^2 + 2}\right) \cdot \left(\frac{2}{2^2 + 2}\right) \cdot \left(\frac{3}{3^2 + 2}\right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{n}{n^2 + 2}\right).$$

11. Вычислить сумму ряда для вещественного **x** и натурального числа **n**:

$$S = 1 + \frac{\cos x}{1!} + \frac{\cos 2x}{2!} + \dots + \frac{\cos nx}{n!}$$

12. Ввести вещественное число **a** и натуральное **n**.

Вычислить: 
$$S = 2a^2 + 3a^3 + 4a^4 + \dots + na^n.$$

13. Если среди чисел  $i^3 - 17in^2 + n^3$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) есть хотя бы одно число, кратное  $a$  и не кратное  $b$ , то вывести **True**, иначе – **False**.

14. Ввести вещественное число  $x$  и натуральное число  $n$ .  
Вычислить

$$P = \left(1 + \frac{\sin x}{1!}\right) * \left(1 + \frac{\sin^2 x}{2!}\right) * \dots * \left(1 + \frac{\sin^n x}{n!}\right).$$

15. Если среди чисел  $\sin x^n$  ( $n = 1, 2, \dots, 30$ ) есть отрицательные, то вывести номер и значение первого из них, иначе – соответствующее сообщение.