**Цикл for**

Очень часто возникает необходимость выполнить одну и ту же последовательность действий несколько раз: например, для вычисления выражения an необходимо выполнить умножение на величину a n-1 раз. Для этого используются циклы. В данном листочке речь пойдет о цикле for.

Рассмотрим задачу вычисления суммы всех натуральных чисел от 1 до n. Для этого заведем переменную s, и к ней будем прибавлять значение переменной i, где iбудет принимать все значения от 1 до n. На языке C++ это можно сделать при помощи цикла for следующим образом:

     int n, s=0, i;  
     cin>>n;  
     for (i=1; i<=n; ++i)  
     {  
         s=s+i;  
     }  
     cout<<s<<endl;

В этом примере последовательность инструкций в блоке, то есть инструкция s=s+i будет выполнена многократно для всех значений переменной i от 1 до n, то есть в результате переменная s будет равна сумме всех натуральных чисел от 1 до n.

При использовании цикла for необходимо задать три параметра (в круглых скобках через точку с запятой).

Первый параметр – начальное значение переменной, задается в виде присваивания переменной значения, в нашем случае – i=1.

Второй параметр – конечное значение переменной, задается в виде условия на значение переменной. Цикл будет исполняться, пока условие истинно, в нашем случае условие i<=n означает, что переменная i будет принимать значения до n включительно.

Третий параметр – шаг изменения переменной. Запись ++i означает, что переменная i будет увеличиваться на 1 с каждым новым исполнением цикла, запись --i – уменьшаться.

В нашем примере мы могли бы сделать цикл, в котором переменная i принимала бы все значения от n до 1, уменьшаясь при этом: for(i=n; i>0; --i).

Если хочется, чтобы значение переменной в цикле менялось не на 1, а на большую величину, то это можно сделать, например, так: i=i+2.

**Упражнения**

1. (A) По данному натуральному n вычислите сумму 12+22+...+n2.
2. (B) По данному натуральном n вычислите сумму 13+23+...+n3.
3. (C) По данному натуральном n вычислите сумму 1×2+2×3+...+(n-1)×n.
4. (D) По данным числам a и b выведите на экран все четные числа от a до b включительно. Например, при вводе 1 и 10 программа должна вывести 2 4 6 8 10.
5. (E) По данному числу n вычислите значение n!.
6. (F) По данным натуральным n и k вычислите значение Cnk=n!/(k!(n-k)!) (число сочетаний из n элементов по k).
7. (G) По данному действительному числу a и натуральному n вычислите величину an. Программа считывает значение a и n и выводит an.
8. (H) По данному натуральному n вычислите сумму 1+(1+2)+(1+2+3)+...+(1+2+...+n).
9. (I) По данному числу n вычислите сумму 1+1/22+1/32+...+1/n2. Как вы думаете, к чему приближается эта сумма с увеличением n?
10. (J) По данному числу n вычислите сумму 4(1-1/3+1/5-1/7+...+(-1)n/(2n+1)). Как вы думаете, к чему будет приближаться эта сумма с увеличением n?
11. (K) По данному действительному числу a и натуральному n вычислите сумму 1+a+a2+...+an не используя формулу суммы геометрической прогрессии. Время работы программы должно быть пропорционально n. Затем решите эту задачу по формуле суммы геометрической прогрессии и сдайте ее в тестирующую систему.
12. (L) Дано 10 целых чисел. Вычислите их сумму. Например, при вводе чисел 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 программа должна вывести 55.
13. (M) Дано несколько чисел. Вычислите их сумму.

Сначала вводится количество чисел N. Затем вводится N целых чисел, программа должна вывести их сумму.

Например, при вводе 3 1 20 300 программа должна вывести 321.

1. (без тестирующей системы) Найдите все двузначные числа, которые равны удвоенному произведению своих цифр. Указание: организуйте цикл, в котором переменная i принимает значения от 10 до 99, проверьте, равна ли i удвоенному произведению своих цифр.
2. (без тестирующей системы) Квадрат трехзначного числа оканчивается тремя цифрами, равными этому числу. Найдите все такие числа.

**Задача №315. Сумма квадратов**

По данному натуральному *n* вычислите сумму 12+22+...+*n*2.

**Входные данные**

Вводится единственное число *n*.

**Выходные данные**

Необходимо вывести  вычисленную сумму.

**Примеры**

**входные данные**

2

**выходные данные**

5

**Задача №317. Число сочетаний**

По данным натуральным *n* и *k* вычислите значение *Cnk*=*n*!*k*!(*n*−*k*)! (число сочетаний из *n* элементов по *k*).

**Входные данные**

Вводятся 2 числа - *n* и *k* (*n*http://informatics.mccme.ru/moodle/lib/jsMath/fonts/cmmi10/alpha/120/char3B.png*k*http://informatics.mccme.ru/moodle/lib/jsMath/fonts/cmsy10/alpha/120/char14.png30 ).

**Выходные данные**

Необходимо вывести  значение *Cnk* .

**Примеры**

**входные данные**

2

1

**выходные данные**

2

**Задача №319. Геометрическая прогрессия**

По данному действительному числу *a* и натуральному *n* вычислите сумму 1+*a*+*a*2+...+*an*, не используя формулу суммы геометрической прогрессии. Время работы программы должно быть пропорционально *n*.

**Входные данные**

Вводятся 2 числа - *a* и *n*.

**Выходные данные**

Необходимо вывести  значение суммы.

**Примеры**

**входные данные**

2

2

**выходные данные**

7

**Задача №320. Сумма – 1**

По данному числу *n* вычислите сумму 1+1/22+1/32+...+1/*n*2.

**Входные данные**

Вводится одно число *n*, не превосходящее 100000.

**Выходные данные**

Необходимо вывести  значение суммы.

**Примеры**

**входные данные**

2

**выходные данные**

1.25

**Задача №321. Сумма – 2**

По данному числу *n* вычислите сумму 4(1-1/3+1/5-1/7+...+(-1)*n*/(2*n*+1)).

**Входные данные**

Вводится одно число *n*, не превосходящее 100000.

**Выходные данные**

Необходимо вывести  значение выражения.

**Примеры**

**входные данные**

1

**выходные данные**

2.66667

**Задача №353. Сумма степеней**

**Входные данные**

Вводится натуральное число *N*, которое не превосходит 30.

**Выходные данные**

Вычислите 1+2+22+23+…+2 *N*.

**Примеры**

**входные данные**

1

**выходные данные**

3

**входные данные**

4

**выходные данные**

31

**Задача №120. 1/0!+1/1!+1/2!+...**

По данному натуральному числу N найдите сумму чисел 1+1/1!+1/2!+1/3!+...+1/N!. Количество действий должно быть пропорционально N.

**Входные данные**

Задано единственное число N

**Выходные данные**

Необходимо вывести  результат вычисления в виде действительного числа c точностью до 5 знаков после запятой.

**Примеры**

**входные данные**

1

**выходные данные**

2