***Занятие 6***

***Циклы со счетчиком***

Цикл – управляющая конструкция, обеспечивающая многократное повторение инструкций.

Цикл со счётчиком – это цикл, в котором специальная переменная, называемая параметром цикла, меняет значение от указанного начального значения до конечного значения с определенным шагом, каждое выполнение цикла приводит к изменению переменной на величину шага. Такие циклы иногда называются детерминированными, циклами с параметром, цикл Для.

Для создания таких циклов в С++ используется оператор **for**.

Общий вид оператора:

for (size\_t i = i\_start; i <= i\_end; i+=step)

{

Тело цикла

}

где

size\_t i – объявление переменной i, присваивается беззнаковый целый тип;

i – параметр цикла;

i\_start – начальное значение переменной i**;**

i\_end – конечное значение параметра цикла;

step – шаг параметра цикла;

i <= i\_end – условие на повторение цикла;

i+=step – увеличение параметра цикла на величину step, данная запись соответствует выражению i=i+step. Параметр цикла может как возрастать, так и уменьшаться (i-=step). Если шаг равен **1**, то используют операции инкрементации (i++) или декрементации (i--).

Для принудительного выхода из цикла может использоваться оператор break.

Примеры задач

***Условие задачи***: вычислить значение выражения:



Код программы (Visual Studio):

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

int i, n, znak=1;

double a, s = 0;

cout << "введите количество слагаемых:"; cin >> n;

for (i = 1; i <= n; i++)

{

a =znak\*1.0/(i \* (i + 1)); //Очередное слагаемое

s = s + a; // Очередная сумма

znak = -znak;

}

cout << "результат = " << s << endl;// Вывод результата

system("pause");

return 0;

}

***Условие задачи***:необходимо решить задачу вычисления *N* значений функции *y = f(x)* для ряда равноотстоящих значений аргумента *x*, начиная от значения *x= xнач* вплоть до значения *x= xкон*. Функция *y = f(x)* зависит от параметра *a*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид функции  *y = f(x)* | Рабочий набор исходных данных | | | |
| *N* | *a* | *xнач* | *xкон* |
|  | 15 | 2 | 0 | 1 |

Результаты вычислений следует оформить в виде таблицы, снабженной заголовком.

Цель работы – получение практических навыков решения задач по вычислению значений функции при различных значениях аргумента (табулирование функции).

Алгоритм табулирования несложен:

1. Задаются границы табулирования – *xn, xk*;
2. Задается число точек таблицы – *n*;
3. Рассчитывается шаг табулирования –  (можно и наоборот – задать шаг и по нему рассчитать число точек);
4. В цикле от 0 до n рассчитывается значение аргумента и функции.

Код программы (Visual Studio):

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <iomanip>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

int i, n, a;

double x, y, xn, xk, h;

cout << "введите n:"; cin >> n;

cout << "введите a:"; cin >> a;

cout << "введите xn:"; cin >>xn;

cout << "введите xk:"; cin >> xk;

h = (xk - xn) / n;

x = xn;

cout << "\tx" << "\tf(x)" << endl;

for (i = 0; i <= n; i++)

{

y = sqrt(a + sin(x))/pow(4+cos(x),1.0/3);

cout.width(9);

cout.precision(3);

cout<<fixed << x<<"\t"<<y << endl;

x = x + h;

}

system("pause");

return 0;

}

***Условие задачи***: найти все трехзначные числа, сумма цифр которых равна данному целому числу.

Код программы (Visual Studio):

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "rus");

int n, sum=0;

cout<< "введите заданное число n ="; cin>> n;

for (int i = 100; i < 1000; i++)

{

sum = i % 10 + (i / 10) % 10 + i / 100;

if (sum == n)

cout<<i<<endl;

}

system("pause");

return 0;

}

Задания по вариантам

**Задание 1.**

Решить задачу табулирования функции *y = f(x)* при заданном наборе исходных данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Вид функции  *y = f(x)* | Рабочий набор исходных данных | | | |
| *N* | *a* | *xнач* | *xкон* |
|  |  | 15 | 2 | 1 | 2 |
|  |  | 18 | 1,5 | 2 | 3,5 |
|  |  | 15 | 1,2 | 0,1 | 0,25 |
|  |  | 12 | 0,5 | -3,14 | 3,14 |
|  |  | 15 | 1,5 | 2 | 4 |
|  |  | 20 | 2 | 1 | 2,5 |
|  |  | 12 | 2,5 | -1 | 1 |
|  |  | 15 | 6 | 2 | 5 |
|  |  | 16 | 2 | 0 | 1 |
|  |  | 20 | 3 | 4 | 8 |
|  |  | 8 | -2,5 | -1,9 | -0,9 |
|  |  | 10 | 1,1 | 1 | 2 |
|  |  | 12 | 3 | 2 | 3 |
|  |  | 15 | 2 | 1,5 | 2,9 |
|  |  | 10 | 3 | 1,5 | 3,5 |
|  |  | 15 | 1 | 0,2 | 0,5 |

**Задание 2.**

1. Найти все двузначные числа, сумма цифр которых не меняется при умножении числа на 2,3,4,5,6,7,8,9.
2. Найти все трехзначные числа, сумма цифр которых равна данному целому числу.
3. Найти все трехзначные числа, средняя цифра которых равна сумме первой и второй цифр.
4. Найти все трехзначные числа, которые можно представить разностью между квадратом числа, образованного первыми двумя цифрами и квадратом третьей цифры.
5. Найти все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 17.
6. Найти все трехзначные числа, представимые в виде сумм факториалов своих цифр.
7. Найти двузначное число, обладающее тем свойством, что куб суммы его цифр равен квадрату самого числа.
8. Найти двузначное число, равное утроенному произведению его цифр.
9. В каких двузначных числах удвоенная сумма цифр равна их произведению?
10. Можно ли заданное натуральное число М представить в виде суммы квадратов двух натуральных чисел? Написать программу решения этой задачи.
11. Найти все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 19.
12. Найти трехзначное число, обладающее тем свойством, что куб суммы его цифр равен квадрату самого числа.
13. Вычислить: 1+2+4+8+…+210
14. Вычислить: (1+2)\*(1+2+3)\*…\*(1+2+…+10)
15. Билет называют «счастливым», если в его номере сумма первых трех цифр равна сумме последних трех. Подсчитать число тех «счастливых» билетов, у которых сумма трех цифр равна. Номер билета может быть от 000000 до 999999.
16. Составьте программу вывода на экран всех простых чисел, не превосходящих заданного N. Простым называется натуральное число больше единицы, имеющее только два делителя: единицу и само это число.
17. Каждая бактерия делится на две в течение одной минуты. В начальный момент имеется 1 бактерия. Составьте программу, которая рассчитывает количество бактерий на заданное вами целое значение момента времени (15 минут, 7 минут и т.п.).