

Лабораторна робота №10

Вкладені цикли

Мета: набуття навичок роботи з різними типами операторів циклу

Література

Войтенко В. В., Морозов А. В. C\C++ Практика програмування. Навчально-методичний посібник - Житомир: ЖДТУ, 2003. – 324 с.

Зміст роботи

Завдання 1. Написати програму:

1	Обрахувати $\sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{30} i + j$ за допомогою вкладених циклів for
2	Обрахувати $S = \sum_{i=1}^{\infty} i$ поки $S < 50$ за допомогою циклу for
3	Обрахувати $\sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{10} 1/(i + j)$ за допомогою вкладених циклів while
4	Обрахувати $\sum_{i=-10}^{10} \frac{1}{i^3}, i \neq 0$ за допомогою циклу for
5	Обрахувати $\sum_{i=-10}^{20} \sum_{j=0}^{10} \frac{1}{(i+j)^2}, i + j \neq 0$ за допомогою вкладених циклів for
6	Обрахувати $S = \sum_{i=1}^{\infty} i^2$ поки $S < 100$ за допомогою циклу for
7	Визначити порядковий номер елемента послідовності $2^1, 2^2, 2^3, \dots, 2^n$, значення якого перевищить 100
8	Обрахувати $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{\sin(j)}{2i+1}$ за допомогою вкладених циклів
9	Обрахувати $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{i^2}{2j+1}$ за допомогою вкладених циклів
10	Обрахувати $\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^7 \frac{i+j}{2j}$ за допомогою вкладених циклів
11	Обрахувати $\sum_{i=1}^{10} \prod_{j=1}^{10} \frac{i+j}{2j}$ за допомогою вкладених циклів
12	Обрахувати $\sum_{i=1}^m \prod_{j=1}^n \frac{i^2+j}{2}$ за допомогою вкладених циклів
13	Обрахувати $\sum_{i=1}^{50} \sum_{j=1}^{10} 1/\cos(i + j)$ за допомогою вкладених циклів
14	Обрахувати $\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} \frac{\cos(i+1)}{j}$ за допомогою вкладених циклів

15	Обрахувати $\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^m \frac{\sin(i+j)}{2}$ за допомогою вкладених циклів
----	---

Завдання 2. Написати програму

1	<p>«Малювання» символами. Виведіть на екран числа в наступному вигляді:</p> <pre> 1 22 333 4444 55555 і т. п.</pre>
2	<p>«Малювання» символами. Виведіть на екран числа в наступному вигляді:</p> <pre> 765432 65432 5432 432 32 2</pre>
3	<p>«Малювання» символами. Виведіть на екран числа в наступному вигляді:</p> <pre> 1 3 22 44 333 555 4444 6666</pre>
4	<p>Скласти програму для графічного зображення дільників чисел від 1 до n (n - початкове дане). У кожному рядку треба друкувати число і скільки плюсів, скільки дільників у цього числа. Наприклад, якщо дано число - 4, то на екрані має бути надруковано:</p> <pre> 1+ 2++ 3++ 4+++</pre>
5	<p>Скласти програму зведення заданого числа у третю ступінь, використовуючи таку закономірність:</p> <pre> 1³ = 1 2³ = 3 + 5 3³ = 7 + 9 + 11 4³ = 13 + 15 + 17 + 19</pre>

	$5^3 = 21 + 23 + 25 + 27 + 29$
6	<p>Виведіть зірочки «напівялинкою» задану кількість разів:</p> <pre> * * * * * * * * * * * * * * * *</pre>
7	<p>Надрукувати числа у вигляді такої таблиці</p> <pre> 12345 34567 56789 789 10 11</pre>
8	<p>Скласти програму отримання всіх досконалих чисел, менших заданого числа n. Число називається досконалим, якщо дорівнює сумі всіх своїх позитивних дільників, крім самого цього числа. Наприклад, 28 - досконале, так як $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$.</p>
9	<p>Скласти програму знаходження цифрового кореня натурального числа. Цифровий корінь отримують у такий спосіб. Складаємо все цифри цього числа, потім все цифри знайденої суми і повторюємо цей процес до тих пір, поки в результаті не буде отримана однозначне число (цифра), яке і називається цифровим коренем даного числа.</p>
10	<p>Старовинна задача. Скільки можна купити биків, корів та телят, якщо вартість одного бика - 10 руб, однієї корови - 5 руб, а за одного теля платять 0,5 рубля. І якщо на 100 рублів потрібно купити 100 голів скоту.</p>
11	<p>Знайти цілі двозначні числа, які при зведенні в квадрат дають паліндроми. Наприклад, $26^2 = 676$.</p>
12	<p>Задайте ціле число x. Напишіть програму, розраховувати значення $S = x^0 1! + x^2 3! + x^4 5! + \dots$</p>
13	<p>Довгожитель (вік не менше 100 років) виявив одного разу, що якщо до суми квадратів цифр його віку додати число дня його народження, то як раз вийде його вік. Скільки років довгожителю і якого числа він народився?</p>
14	<p>Написати програму, яка знаходить всі чотиризначні числа на заданому проміжку, що задовольняють наступним вимогам: цифри числа повинні бути різними (наприклад, число 1221 не підходить); виконується умова: $ab - cd = a + b + c + d$. Іншими словами, різниця чисел, складених зі старших цифр числа і з молодших, дорівнює сумі цифр числа.</p> <p>Наприклад, розглянемо число 5236: $52 - 36 = 5 + 2 + 3 + 6$; $16 = 16$.</p>

15	Знайти розміри всіх прямокутників, площа яких, дорівнює заданому натуральному числу s , і сторони яких, виражені натуральними числами.
----	--

Контрольні питання:

1. Що таке цикли, які бувають цикли?
2. Який з циклів може не виконуватись жодного разу?
3. Який синтаксис команди "?" ?
4. Яка команда здійснює достроковий вихід з циклу?

Завдання на самостійну роботу:

Поясніть наступні фрагменти коду:

<pre>int num; while(scanf("%d",&num) == 1 && num != 0) {printf("%d\n",num); }</pre>	<pre>int num; while(scanf("%d",&num) == 1) {if(num == 0) break; printf("%d ",num); }</pre>
<pre>int exit = 0, m; for(int n = 0;n < 100 && !exit; n += 1) {scanf("%d",&m); if(m == 0) exit = 1; printf("n*m = %d\n",n*m); }</pre>	<pre>int in=0; for(;;) { in++; if(in > 100) break; printf("%d ",in); }</pre>

Напишіть програми та побудуйте блок-схеми до кожного завдання,

1	Порахувати, скільки разів зустрічається певна цифра у введеної послідовності чисел. Кількість чисел, що вводяться і цифра, яку необхідно порахувати, задаються введенням з клавіатури.
2	Довести гіпотезу Сіракуз на діапазоні чисел. Гіпотеза Сіракуз стверджує, що будь-яке натуральне число зводиться до одиниці в результаті повторення таких дій над самим числом і результатами цих дій. – Якщо число парне слід розділити його на 2. – Якщо непарне, то помножити його на 3, додати 1 і розділити на 2.
3	Серед натуральних чисел, які були введені, знайти найбільше за сумою цифр. Вивести на екран це число і його суму.
4	Вивести який-небудь символ по діагоналі уявного квадрата
5	Вивести на екран, прості множники з яких складається введене натуральне число n .