

Лабораторна робота № 6.

Тема заняття: Вкладені цикли.

Мета: Одержання практичних навичок у роботі з циклічними обчисленнями та циклічною обробкою даних у програмах мови C++. Відпрацювання використання вкладених циклів в програмах написаних мовою C++.

Зміст роботи.

Написати програму мовою C++ з використанням вкладених циклів:

Завдання 1

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 елементу 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

1	«Малювання» символами. Виведіть на екран числа в наступному вигляді: 1 2 2 3 3 3 4 4 4 4 5 5 5 5 5 і т. п.
2	«Малювання» символами. Виведіть на екран числа в наступному вигляді: 7 6 5 4 3 2 6 5 4 3 2 5 4 3 2 4 3 2 3 2 2
3	«Малювання» символами. Виведіть на екран числа в наступному вигляді: 1 3 2 2 4 4 3 3 3 5 5 5 4 4 4 4 6 6 6 6
4	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: 1+ 2++ 3++ 4+++
5	Скласти програму зведення заданого числа у третю ступінь, використовуючи таку закономірність: $1^3 = 1$ $2^3 = 3 + 5$ $3^3 = 7 + 9 + 11$ $4^3 = 13 + 15 + 17 + 19$ $5^3 = 21 + 23 + 25 + 27 + 29$
6	Виведіть зірочки «напівялинкою» задану кількість разів: * * * * * * * * * * * * * * * *
7	Надрукувати числа у вигляді такої таблиці 1 2 3 4 5 3 4 5 6 7 5 6 7 8 9 7 8 9 10 11

8	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 $= 1 + 2 + 4 + 7 + 14$.
9	Скласти програму знаходження цифрового кореня натурального числа. Цифровий корінь отримують у такий спосіб. Складаємо всі цифри цього числа, потім всі 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.
10	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.
11	Знайти цілі двозначні числа, які при зведенні в квадрат дають паліндроми. Наприклад, $262 = 676$.
12	Задайте ціле число x. Напишіть програму, розраховувати значення $S = 1 + x23! + x45! + \dots$
13	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?
14	Написати програму, яка знаходить всі чотиризначні числа abcd (a, b, c, d). Цифри числа повинні бути різними, наприклад, число 1221 не підходять, цифр виконується умова: $ab - cd = a + b + c + d$. Іншими словами, різниця чисел, складених зі старших цифр числа і з молодших, дорівнює сумі цифр числа. Наприклад, розглянемо число 5236: $52 - 36 = 5 + 2 + 3 + 6$; $16 = 16$.
15	Знайти розміри всіх прямокутників, площа яких, дорівнює заданому натуральному числу s, і сторони яких, виражені натуральними числами.

Методичні вказівки.

Вкладеним циклом називають конструкцію, в якій один цикл виконується всередині другого. Внутрішній цикл виконується повністю під час кожної ітерації зовнішнього циклу.

Приклад 1. Треба заповнити весь екран символами '#'. Можливий варіант розв'язання має вигляд:

```
...
for ( i=1; i<=25; i++ )
for (k=1; k<=80; k++ )
cout<<'#';
```

...

В цій програмі 25 разів виконується виведення по 80 символів.

В програмі можна використовувати будь-які комбінації вкладених циклів всіх типів: **while**, **for**, **do** — **while**, якщо цього потребує логіка побудови програми.

Приклад 2. Ввести десять значень днів місяця з перевіркою правильності вводу.

```
...  
for ( i=1; i<=10; i++ )  
+{  
do cin>>den;  
while(den<1||den>31);  
cout<<den;  
}  
...
```

В даному прикладі зовнішній цикл виконується 10 разів, а внутрішній виконується до тих пір, поки не буде введено правильне значення.

Контрольні запитання.

1. Що таке цикли, які бувають цикли?
2. В чому полягає призначення операторів циклів for, while та do while ?
3. Які параметри циклів for, while та do while мають бути задані?
4. Які форми оператора for ви знаєте?
5. В чому відмінність між операторами циклів for, while та do while?
6. У чому особливість for, while та do while?
7. Який алгоритм виконання таких циклів?
8. Як організувати роботу вкладених циклів?
9. Як визначити залежність індексів?
10. Який з циклів може не виконуватись жодного разу?
11. Яка команда здійснює достроковий вихід з циклу?