**Завдання до лабораторної роботи на тему «Цикли»**

**Варіант 1**

1. Напишіть програму, яка виводить всі числа від 1 до N, які діляться на 3 або на 5 без остачі.
2. Створіть цикл, який обчислює суму перших N членів арифметичної прогресії з першим членом a і різницею d.
3. Використовуючи вкладені цикли, намалюйте "ялинку" з символів \* висотою N рядків.

**Варіант 2**

1. Напишіть програму, яка знаходить всі досконалі числа від 1 до N (число дорівнює сумі своїх власних дільників).
2. Створіть цикл, який виводить таблицю множення для числа N.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте таблицю множення від 1 до 10.

**Варіант 3**

1. Напишіть програму, яка обчислює факторіал числа N за допомогою циклу.
2. Створіть цикл, який знаходить найбільший спільний дільник (НСД) двох чисел методом Евкліда.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте ромб із символів \* заданого розміру.

**Варіант 4**

1. Напишіть програму, яка обчислює суму цифр введеного числа.
2. Створіть цикл для перевірки, чи є число простим.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте шаховий візерунок розміром N×N з символів '#' та пробілів.

**Варіант 5**

1. Напишіть програму, яка знаходить всі числа Фібоначчі до заданого значення N.
2. Створіть цикл для підрахунку кількості цифр у числі.
3. Використовуючи вкладені цикли, виведіть таблицю значень функції f(x,y) = x^2 + y^2 для x та y від 0 до N-1.

**Варіант 6**

1. Напишіть програму, яка розкладає число на прості множники.
2. Створіть цикл для перевірки, чи є число паліндромом (читається однаково зліва направо і справа наліво).
3. Використовуючи вкладені цикли, намалюйте порожній квадрат розміром N×N з символів \*.

**Варіант 7**

1. Напишіть програму, яка обчислює середнє арифметичне послідовності чисел, що вводяться користувачем, поки не буде введено 0.
2. Створіть цикл для підрахунку кількості голосних літер у введеному рядку.
3. Використовуючи вкладені цикли, знайдіть всі пари чисел від 1 до N, сума яких дорівнює заданому числу K.

**Варіант 8**

1. Напишіть програму, яка обчислює наближене значення числа e (основи натурального логарифму) за формулою e = 1 + 1/1! + 1/2! + 1/3! + ... + 1/n! до заданої точності.
2. Створіть цикл для визначення, чи є число степенем двійки.
3. Використовуючи вкладені цикли, реалізуйте алгоритм сортування бульбашкою для списку чисел.

**Варіант 9**

1. Напишіть програму, яка знаходить суму ряду 1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/n.
2. Створіть цикл для обчислення найменшого спільного кратного (НСК) двох чисел.
3. Використовуючи вкладені цикли, знайдіть всі піфагорові трійки (a, b, c), де a^2 + b^2 = c^2 і a, b, c <= N.

**Варіант 10**

1. Напишіть програму, яка обчислює суму всіх парних чисел від 1 до N.
2. Створіть цикл для перевірки, чи містить число задану цифру.
3. Використовуючи вкладені цикли, знайдіть всі можливі комбінації трьох чисел, сума яких дорівнює N.

**Варіант 11**

1. Напишіть програму, яка виводить всі числа Армстронга від 1 до N (число дорівнює сумі своїх цифр, піднесених до степеня, рівного кількості цифр).
2. Створіть цикл для знаходження найбільшої цифри в числі.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте спіральну матрицю розміром N×N.

**Варіант 12**

1. Напишіть програму, яка обчислює наближене значення числа π за формулою Лейбніца: π/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + ... до заданої точності.
2. Створіть цикл для визначення, чи є рядок паліндромом (без врахування пробілів і регістру).
3. Використовуючи вкладені цикли, реалізуйте алгоритм пошуку підматриці з максимальною сумою елементів у матриці розміром N×M.

**Варіант 13**

1. Напишіть програму, яка обчислює суму чисел у діапазоні від A до B, які діляться на C без остачі.
2. Створіть цикл для генерації послідовності чисел Колатца (для числа n: якщо n парне, то n = n/2, інакше n = 3\*n + 1) до отримання 1.
3. Використовуючи вкладені цикли, виведіть усі можливі перестановки символів заданого рядка.

**Варіант 14**

1. Напишіть програму, яка знаходить всі прості числа в діапазоні від 1 до N за допомогою "Решета Ератосфена".
2. Створіть цикл для переведення числа з десяткової системи числення в двійкову.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте двовимірний масив, в якому елементи головної діагоналі дорівнюють 1, а всі інші - 0.

**Варіант 15**

1. Напишіть програму, яка обчислює найбільше число, рівне добутку двох простих чисел, які не перевищують N.
2. Створіть цикл для обчислення кількості днів між двома датами без використання стандартних бібліотек дати/часу.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте "пісочний годинник" з символів \* заданої висоти.

**Варіант 16**

1. Напишіть програму, яка обчислює суму ряду: 1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + n^2.
2. Створіть цикл для знаходження найбільшого простого дільника числа.
3. Використовуючи вкладені цикли, надрукуйте числову піраміду: на першому рядку 1, на другому 2 2, на третьому 3 3 3 і т.д. до N.

**Варіант 17**

1. Напишіть програму, яка знаходить максимальну довжину послідовності однакових символів у рядку.
2. Створіть цикл для перевірки, чи є число автоморфним (число, квадрат якого закінчується на саме це число).
3. Використовуючи вкладені цикли, знайдіть всі комбінації монет (номіналом 1, 2, 5, 10), сума яких дорівнює N.

**Варіант 18**

1. Напишіть програму, яка знаходить найбільшу цифру в факторіалі числа N.
2. Створіть цикл для визначення максимальної кількості послідовних нулів в двійковому представленні числа.
3. Використовуючи вкладені цикли, реалізуйте алгоритм "ханойських веж" для N дисків.

**Варіант 19**

1. Напишіть програму, яка обчислює суму перших N членів геометричної прогресії з першим членом a і знаменником q.
2. Створіть цикл для виведення всіх дільників числа N.
3. Використовуючи вкладені цикли, знайдіть траєкторію коня на шаховій дошці N×N, що проходить через всі клітини по одному разу.

**Варіант 20**

1. Напишіть програму, яка обчислює добуток цифр числа N.
2. Створіть цикл для визначення, чи є число N числом Каталана.
3. Використовуючи вкладені цикли, генеруйте та виводьте всі можливі комбінації з N елементів по K.

**Додаткові вимоги до всіх варіантів:**

1. Для циклів використовуйте різні конструкції (for, while, while з умовою продовження) там, де це доречно.
2. Забезпечте коректну обробку вхідних даних.
3. Програма повинна передбачати можливі винятки та обробляти їх.
4. Додайте контроль часу виконання для завдань, які можуть бути неефективними на великих даних.