

## Лабораторна робота № 9

- Тема.** Оператори циклу з перед- та післяумовою.  
**Мета.** Формування вмінь і навиків програмування алгоритмів циклічної структури з перед- та післяумовою. Закріплення вмінь і навиків використання функцій вводу-виводу. Застосування вмінь і навиків програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури.

### Контрольні запитання.

1. Що таке цикл? Які види циклів використовуються в програмуванні?
2. У чому полягають відмінності між різними видами циклів?
3. Як забезпечити циклічне виконання декількох операторів?
4. Як перервати виконання чергової та перейти до наступної ітерації циклу? Як перервати виконання циклу?
5. Які перевірки значень змінних необхідно виконати перед виконанням операторів циклу?
6. Коли виникає зациклення програми? Як перервати виконання програми при зацикленні? Як віднайти причину зациклення програми?

### Завдання.

1. Скласти програму обчислення значень функції на вказаному проміжку із заданим кроком, а також програму обчислення значень функції, починаючи з заданої точки у вказаній кількості точок.

Вимоги до програми:

- виконати ввід/вивід для у вікні консольного додатку;
- числові значення параметрів обчислень ввести з клавіатури;
- значення аргументів та відповідні їм значення результатів вивести на друк у вигляді таблиці.

*Варіанти.*

1.  $Y = \frac{\sin^2 x}{(x+1)^2}$  при а)  $3.8 \leq x \leq 7.6$ ,  $\Delta x = 0.4$ ; б)  $0.5 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.1$ ,  $n = 9$ ;
2.  $Y = \frac{e^{2x} - 8}{x+3}$  при а)  $2.1 \leq x \leq 5.3$ ,  $\Delta x = 0.7$ ; б)  $1.5 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.3$ ,  $n = 6$ ;
3.  $Y = \frac{x + \cos 2x}{3x}$  при а)  $2.3 \leq x \leq 5.4$ ,  $\Delta x = 0.8$ ; б)  $1.2 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.2$ ,  $n = 7$ ;
4.  $Y = \frac{x + \sin 2xe^{2x} - 8}{x+2}$  при а)  $0.2 \leq x \leq 9.8$ ,  $\Delta x = 0.8$ ; б)  $0.6 \leq x$ ,  $\Delta x = 1.5$ ,  $n = 6$ ;
5.  $Y = \frac{\cos^3 x^2}{1.5x+2}$  при а)  $2.3 \leq x \leq 7.2$ ,  $\Delta x = 0.6$ ; б)  $0.8 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.3$ ,  $n = 5$ ;
6.  $Y = \frac{x + \sin 2x}{x^2 - 3}$  при а)  $2.4 \leq x \leq 6.9$ ,  $\Delta x = 0.4$ ; б)  $3.1 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.8$ ,  $n = 6$ ;
7.  $Y = \frac{x^2 + 2}{3 \cos \sqrt{x+1}}$  при а)  $0.4 \leq x \leq 2.7$ ,  $\Delta x = 0.4$ ; б)  $0.3 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.8$ ,  $n = 7$ ;
8.  $Y = \frac{x^3 - 3}{3 \ln x}$  при а)  $4.5 \leq x \leq 8.4$ ,  $\Delta x = 1.2$ ; б)  $2.5 \leq x$ ,  $\Delta x = 1.5$ ,  $n = 5$ ;
9.  $Y = \frac{2 \sin^2(x+2)}{x^2 + 1}$  при а)  $4.3 \leq x \leq 7.8$ ,  $\Delta x = 0.5$ ; б)  $0.7 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.1$ ,  $n = 5$ ;
10.  $Y = \frac{(3x+2)^2}{\sin x + 3}$  при а)  $4.8 \leq x \leq 7.9$ ,  $\Delta x = 0.4$ ; б)  $0.2 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.7$ ,  $n = 6$ ;
11.  $Y = \frac{1.9x - \ln 3x}{3x+1}$  при а)  $2.5 \leq x \leq 9.1$ ,  $\Delta x = 0.8$ ; б)  $0.8 \leq x$ ,  $\Delta x = 1.2$ ,  $n = 6$ ;
12.  $Y = \frac{2x+8}{|\cos 2.5x|+1}$  при а)  $2.7 \leq x \leq 6.5$ ,  $\Delta x = 0.8$ ; б)  $0.1 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.3$ ,  $n = 6$ ;
13.  $Y = \frac{x - \ln 2x}{2x+1}$  при а)  $2.1 \leq x \leq 8.5$ ,  $\Delta x = 0.7$ ; б)  $0.6 \leq x$ ,  $\Delta x = 2.5$ ,  $n = 5$ ;
14.  $Y = \frac{x + \tan 2x}{3x}$  при а)  $2.7 \leq x \leq 7.1$ ,  $\Delta x = 0.7$ ; б)  $0.8 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.2$ ,  $n = 6$ ;

15.  $Y = \frac{(x+7)^2}{\sqrt{x^2+1}}$  при а)  $2.3 \leq x \leq 7.5$ ,  $\Delta x = 0.6$ ; б)  $6.5 \leq x$ ,  $\Delta x = 0.3$ ,  $n = 9$ .

Наприклад, програма для розв'язування першої задачі варіанту № 3 може мати вигляд:

```
static void Main(string[] args)
{
    Double x, y, xp, xk, dx;
    Console.WriteLine("Введіть x початкове: ");
    xp = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть x кінцеве: ");
    xk = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть крок: ");
    dx = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("x   y");
    x = xp;
    while (x<=xk)
    {
        y = (x+Math.Cos(2*x))/(3*x);
        Console.WriteLine("{0}\t{1}", x, y);
        x += dx; //або x=x+dx;
    }
    Console.ReadKey();
}
```

2. Скласти програму обчислення значень функції на вказаному проміжку із заданим кроком, а також програму обчислення значень функції, починаючи з заданої точки у вказаній кількості точок по варіантах першого завдання.

Вимоги до програми:

- виконати ввід/вивід у діалогових вікнах;
- числові значення параметрів обчислень ввести з клавіатури, константи з умов завдання використати як значення по замовчуванню;
- при введенні недопустимих значень чи типів параметрів обчислень передбачити виведення відповідного повідомлення та можливість завершення роботи програми чи повторного їх введення;
- значення аргументів та відповідні їм значення результатів вивести на друк у вигляді таблиці.

Наприклад, програма для розв'язування другої задачі варіанту № 3 може мати вигляд:

```
class Program
{
    static bool inputInt(ref int i, string povidom)
    {
        string s;
        s = i.ToString();
    povtor:
        s = Interaction.InputBox(povidom, "Введення", s);
        try
        {i = Convert.ToInt32(s);
        }
        catch (System.FormatException)
        {
            if (MessageBox.Show("Ви ввели не ціле число." + Strings.Chr(13) + "Бажаєте повторити?", "Увага",
                MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Warning) == DialogResult.Yes)
                goto povtor;
            else
                return false;
        }
        return true;
    }
}
```

```

static bool inputDouble(ref double x, string povidom)
{
    string s;
    s = x.ToString();
    povtor:
    s = Interaction.InputBox(povidom, "Введення", s);
    try
    {
        x = Convert.ToDouble(s);
    }
    catch (System.FormatException)
    {
        if (MessageBox.Show("Ви ввели не число." + Strings.Chr(13) + "Бажаєте повторити?", "Увага",
            MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Warning) == DialogResult.Yes)
            goto povtor;
        else
            return false;
    }
    return true;
}

static void Main(string[] args)
{
    int n, i;
    double x, y, xp, dx;
    xp = 1.2;
    dx = 0.2;
    n = 9;
    if (!inputDouble(ref xp, "Введіть x початкове:"))
        return;
    if (!inputDouble(ref dx, "Введіть крок:"))
        return;
    if (!inputInt(ref n, "Введіть кількість точок"))
        return;
    string rez="x\ty\n";
    x = xp;
    i = 0;
    while (i < n)
    {
        y = (x + Math.Cos(2 * x)) / (3 * x);
        rez += x.ToString() + "\t" + y.ToString()+"\n";
        x += dx;
        i++;
    }
    MessageBox.Show(rez, "Результати табулювання");
}
}

```

### 3. Скласти програму для розв'язання поставленого завдання (додатково 5 балів до рейтингу).

Вимоги до програми:

- числові значення параметрів обчислень ввести з клавіатури з відповідною перевіркою коректності типів та даних;
- при створенні програми використати оператор циклу з перед- чи післяумовою;
- масиви не використовувати;
- результати обчислень вивести в одному діалоговому вікні.

*Варіанти:*

1. При заданому  $x$  обчислити наближено суму  $S = e^x = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{x^i}{i!}$  ( $0! = 1$ ), припиняючи обчислення, коли черговий член суми за абсолютною величиною буде меншим 0.001;
2. При заданому  $x$  обчислити суму  $S = \sin x = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$ , припиняючи обчислення, коли черговий член суми за абсолютною величиною буде меншим 0.0001;
3. Населення двох країн рівні  $N_1$  і  $N_2$ , а приріст за рік – відповідно  $\Pi_1$  і  $\Pi_2$ . Відомо, що  $N_1 > N_2$  і  $\Pi_1 < \Pi_2$ . Підрахувати, через скільки років населення другої країни перевищить населення першої країни;
4. Розв'язати рівняння  $x = 0.5(\sin x^2 - 1)$ , обчислюючи  $x_{n+1} = 0.5(\sin x_n^2 - 1)$ ,  $n = 1, 2, \dots$ , при  $x_0 = 0.4$ . Обчислення припинити при виконанні умови, коли буде виконана умова  $|x_{n+1} - x_n| \leq 0.0001$ ;

5. Комп'ютер (за допомогою датчика випадкових чисел) генерує результати кидань двох кубиків до тих пір, поки не випаде дві шістки. Вияснити, через скільки кидань станеться ця подія. Вивести всі числа, що при цьому генеруються;
6. Почавши тренування, спортсмен за перший день пробіг М км. Кожного наступного дня він збільшував денну норму на 3% відносно норми попереднього дня. Визначити, через скільки днів спортсмен буде пробігати за день більше N км ( $N > M$ );
7. При умові попереднього завдання визначити, через скільки днів спортсмен пробіжить сумарний шлях не менше L км;
8. При заданому  $x$  обчислити суму  $S = \cos x = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i}}{2i!}$ , припиняючи обчислення, коли черговий член суми за абсолютною величиною буде меншим 0.0001;
9. Лісництво веде заготівлю ділової деревини. Початковий об'єм деревини на території лісництва був рівний  $120000 \text{ м}^3$ . Щорічний природний приріст становить 5.5%. Річний план заготівлі деревини –  $9500 \text{ м}^3$ . Через скільки років об'єм деревини на території лісництва стане меншим  $23000 \text{ м}^3$ ? Вивести об'єм деревини на кінець кожного року до настання цієї події;
10. Визначити перший від'ємний елемент послідовності  $a_n = \sin\left(\frac{n}{100}\right)$ ,  $n = 1, 2, \dots$ . Вивести номер і значення цього елемента послідовності;
11. Обчислити добуток перших семи додатних елементів послідовності  $a_n = \tan n$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ;
12. Обчислити суму перших десяти додатних членів послідовності  $a_n = \cos n$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ;
13. Дано дійсне число  $b > 0$ . Послідовність  $a_1, a_2, \dots, a_n$  утворена за законом  $a_1 = b$ ,  $a_i = a_{i-1} - \frac{1}{\sqrt{i}}$ ,  $i = 1, 2, \dots$ . Знайти перший від'ємний елемент цієї послідовності;
14. Дано дійсне число  $b > 0$ . Послідовність  $a_1, a_2, \dots, a_n$  утворена за законом  $a_1 = 1$ ,  $a_i = a_{i-1}^2 + 1$ ,  $i = 1, 2, \dots$ . Отримати всі  $a_i$ , що не перевищують  $b$ ;
15. Вирахувати  $n$ -й член послідовності, утвореної дробами  $\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \dots$ , де чисельник (знаменник) наступного елемента послідовності, починаючи з третього, отримується додаванням чисельників (знаменників) двох попередніх елементів.

Наприклад, програма для розв'язування завдання варіанту № 6 може мати вигляд:

```
static void Main(string[] args)
{
    int a, b, count=0;
    Random rnd = new Random();
    do
    {
        a = 1 + Convert.ToInt32(rnd.NextDouble() * 5);
        b = 1 + Convert.ToInt32(rnd.NextDouble() * 5);
        Console.WriteLine("{0} {1}", a, b);
        count++;
    } while (a != 6 || b != 6);
    Console.WriteLine("Виконано "+count.ToString()+" кидань");
    Console.ReadKey();
}
```