2. Функції. Умови. Цикли. Масиви.

Завдання для аудиторної роботи

[A]02.01. Ввести ціле число k та масив цілих чисел. Підрахувати кількість чисел кратних числу k.

[A]02.02. Ввести цілі числа n та k. Вивести число, у якого k-ий біт відрізняється від k-го біта числа n, а всі інші біти збігаються з бітами числа n на тих же позиціях. Наприклад, для чисел 5 і 1, відповіддю буде 7.
Вказівка. Використати бітові операції.

[A]02.03. Описати функцію для обчислення n-го числа Фібоначчі. Розглянути рекурсивний та рекурентний випадки. Ввести ціле число n та перевірити коректність виконання описаних функцій.

[A]02.04. Описати функцію, що повертає суму всіх доданків при заданому значенні x, що за абсолютною величиною не перевищують заданого ε > 0:

$$f(x) = \ln(1+x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^k}{k} = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \cdots, \qquad (|x| < 1).$$

Завдання для самостійної роботи

[B]02.01. Ввести масив дійсних чисел. Описати функцію, яка знаходить мінімальне число. Застосувати її для введеного масиву.

[B]02.02. Ввести масив дійсних чисел. Описати функцію, яка знаходить максимальне число. Застосувати її для введеного масиву.

[B]02.03. Ввести два цілі числа a, b та масив цілих чисел. Вивести всі числа, які лежать на відрізку [a, b].

[B]02.04. Ввести число n та два масиви розміру n. Вважати ці масиви векторами. Обчислити їх скалярний добуток.

[B]02.05. Ввести масив дійсних чисел. Вивести середнє арифметичне введених значень.

[B]02.06. Ввести масив дійсних чисел. Вивести середнє гармонічне введених значень.

[B]02.07. Ввести масив цілих чисел. Вивести дисперсію всіх введених значень.
Примітка. Дисперсія – це абсолютне значення відхилення елементу від середнього арифметичного всіх елементів масиву. Наприклад, для масиву

```
2, 3, 4, 1, 3, 5
```

середнє арифметичне буде дорівнювати числу 3, тоді дисперсія буде наступною:

```
1, 0, 1, 2, 0, 2
```

[B]02.08. Ввести масив цілих чисел. Визначити кількість змін знаку в цьому масиві. Наприклад, у масиві

```
1, -34, 8, 14, -5
```

знак змінюється тричі.

[B]02.09. Ввести ціле однобайтове число n і вивести число, отримане шляхом циклічного зсуву числа n на один розряд вліво, тобто старший біт необхідно посунути в позицію молодшого, а всі інші зсунути на одну позицію вліво. Наприклад, якщо введено 130, відповіддю буде 5.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.10. Визначити скільки разів зустрічається 11 в двійковому записі цілого однобайтового числа. Наприклад, для числа 247 (двійкове подання 11110111) воно зустрічається 5 разів.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.11. Викреслити i-ий біт з двійкового представлення цілого однобайтового числа (молодші за i-ий біт залишаються на місці, старші зсуваються на один розряд вправо). Наприклад, якщо введені 11 і 2, відповіддю буде 7.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.12. Ввести два цілих однобайтових числа n та k. Для числа n встановити біт з номером k рівним нулю та вивести отримане число.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.13. Визначити номери першого та останнього значущого (не рівного 0) біта для цілого двобайтового числа.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.14. Знайдіть кількість значущих (не рівних 0) бітів двобайтового цілого числа.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.15. Знайдіть кількість нульових бітів двобайтового цілого числа.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.16. Ввести два цілих двобайтових числа. Для цих чисел визначити кількість однакових бітів, що знаходиться на однакових позиціях.
Вказівка. Використати бітові операції.

[B]02.17. Описати функцію, що повертає суму всіх доданків при заданому значенні x, що за абсолютною величиною не перевищують заданого $\varepsilon > 0$:

$$a)\ f(x) = \frac{1}{1+x} = \sum_{k=0}^{\infty}(-1)^k x^k = 1 - x + x^2 - x^3 + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$b)\ f(x) = \frac{1}{2}\ln\frac{1+x}{1-x} = \sum_{k=0}^{\infty}\frac{x^{2k+1}}{2k+1} = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$c)\ f(x) = \frac{1}{(1+x)^2} = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k (1+k) x^k = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$d)\ f(x) = \frac{1}{1+x^2} = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k x^{2k} = 1 - x^2 + x^4 - x^6 + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$e)\ f(x) = \sin x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)!} x^{2k+1} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$f)\ f(x) = \cos x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k)!} x^{2k} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$g)\ f(x) = \operatorname{sh} x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!} = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \cdots, \qquad (|x| < 1);$$

$$h)\ f(x) = \operatorname{arctg} x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1} x^{2k+1} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \cdots, \qquad (|x| < 1).$$