



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Інститут прикладного системного аналізу  
Кафедра системного проєтування

Алгоритми та структури даних  
**Лабораторна робота №1**  
**“Дослідження базових конструкцій мови**  
**програмування C/C++”**

Київ – 2020

## 1 Мета роботи

Набути навичок програмування мовою C/C++. Ознайомитись і дослідити на практиці її базові елементи та конструкції, такі як змінні, елементарні оператори, умовні оператори, цикли, масиви та функції.

## 2 Короткі теоретичні відомості

Змінні та типи даних: <https://code-live.ru/post/cpp-variables-and-datatypes/>

Математичні функції у C/C++: <http://cppstudio.com/uk/post/413/>

Умовні оператори: <https://code-live.ru/post/cpp-if-else/>

Цикли: <https://code-live.ru/post/cpp-if-else/>

Масиви: <https://code-live.ru/post/cpp-arrays/>

Функції: <https://code-live.ru/post/cpp-functions/>

## 3 Завдання

Написати програми для виконання 5 різнотипних завдань:

- 1) елементарні оператори
- 2) умовні оператори
- 3) цикли
- 4) масиви
- 5) функції

Перевірити правильність роботи програм з різними вхідними даними. Зробити скріншоти результатів виводу програм.

В завданнях, де вводяться будь-які змінні, їх встановлення бажано реалізувати через введення даних з терміналу (напр. `cin`).

**Важливо!** Дозволені бібліотеки для підключення:

- бібліотеки введення / виведення даних: `<iostream>`, `<stdio.h>`, `<conio.h>`
- бібліотека математичних функцій: `<cmath>` (або `<math.h>`)
- бібліотеки для функції рандомайзу: `<cstdlib>`, `<time.h>`
- бібліотека для підтримки кирилиці при виведенні даних: `<locale>` (або `<locale.h>`)

## 4 Зміст звіту

Звіт має містити:

- 1) Титульний аркуш
- 2) Мету роботи
- 3) Варіант завдання
- 4) Хід виконання роботи
  - а) Умова кожної задачі
  - б) Скріншот результату виконання кожного завдання
  - с) Лістинг програми (код) до кожного завдання
- 5) Висновки

## 5 Контрольні питання

- 1) Які типи даних існують у мові C/C++, коли який доцільно використовувати?
- 2) Для чого необхідні умовні оператори?
- 3) Які типи циклів існують та різниця між ними?
- 4) Що таке масив, як його ініціалізувати та використовувати?
- 5) Для чого потрібні функції?

## 6 Варіанти завдань

### Варіант 1

1. На площині задано точки  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$ . Знайти координати середини відрізка АВ.
2. Дано ціле число  $x$ . Якщо  $x$  додатній вивести у консоль число  $\sqrt{x}$ , якщо  $x$  від'ємний вивести у консоль число  $|x|$ , якщо  $x$  дорівнює 0 вивести напис "division by 0".
3. За заданою формулою  $a_k = \frac{1}{(2k-1)(2k+1)}$   $k$ -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не менших заданого числа  $\varepsilon$ .
4. Дано масив цілих чисел розміром 12. За один прохід знайти максимальне і мінімальне число в цьому масиві.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^6}{6}$$

Вивести таблицю її значень на відріжку  $[0,12]$  з кроком 1.

### Варіант 2

1. Дано два цілих числа. Знайти середнє арифметичне кубів цих чисел і середнє геометричне модулів цих чисел.
2. Значення змінних  $x, y$ , зпоміяти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку зростання.
3. Знайти всі натуральні двоцифрові числа, що діляться на 4, але не діляться на 6.
4. Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\max(a_0 + a_{15}, a_1 + a_{14}, \dots, a_7 + a_8)$ .
5. Дано координати центрів двох кіл та їх радіуси, написати функцію яка перевіряє чи перетинаються ці два кола.

### Варіант 3

1. Обчислити довжину кола, площу круга та об'єм кулі за відомим радіусом.
2.  $a, b, c$  – дійсні числа. З'ясувати чи можуть вони бути сторонами трикутника.
3. За заданою формулою  $a_k = \frac{1}{(k-1)(k+1)}$   $k$ -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не більших заданого числа  $\varepsilon$ .
4. Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\min(a_0 * a_8, a_1 * a, \dots, a_7 * a_{15})$ .
5. Знайти мінімальне значення функції  $f(x) = \sin(x) + \cos^2(x)$  на відріжку  $[0, 2*\pi]$ , пошук виконувати з кроком  $\pi/4$ .

### Варіант 4

1. Обчислити суму перших 20 членів арифметичної прогресії з першим членом  $a_1 = 1$  і різницею  $d = 1,5$ .
2. На числовій осі розташовано три точки: А, В, С. Визначити, яка із двох останніх точок (В або С) розташована ближче до А, і вивести цю точку і її відстань від точки А.
3. Обчислити суму:

$$S = \sum_{i=1}^6 3^i + \sum_{i=1}^6 (i - 2^i)$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 40. В масив випадковим чином записані числа 0,1,2,3. За один прохід порахувати скільки разів зустрічається в масиві кожне число.
5. Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8$  на відріжку  $[-1,3]$ , пошук виконувати з кроком 0.5.

## Варіант 5

1. Обчислити площу квадрата і вписаного в нього круга за відомою стороною квадрата.
2. Дано ціле число, що лежить у діапазоні від -99 до 99. Вивести рядок – словесний опис даного числа виду "від'ємне двоцифрове число", "нуль", "додатне одноцифрове число" і т.д.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k+1}}{k(k+1)}$$

4. Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\max(a_0 - a_8, a_1 - a_9, \dots, a_7 - a_{15})$ .
5. Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$  на відрізку  $[-3, 6]$ , пошук виконувати з кроком 1.

## Варіант 6

1. Обчислити суму перших 20 членів арифметичної прогресії з першим членом  $a_1 = 1$  і різницею  $d = 1,5$ .
2. Дані координати точки, що не лежить на координатних осях  $Ox$  і  $Oy$ . Вивести номер координатної чверті, у якій знаходиться дана точка.
3. Дано натуральне число  $n$ . Вивести список квадратів натуральних чисел не більших ніж  $n$ , у порядку зростання.
4. Дано масив цілих чисел розміру 50, вивести значення елементів масиву у зворотному порядку.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0, 10]$  з кроком 1.

## Варіант 7

1. Обчислити площу квадрата і вписаного в нього круга за відомою стороною квадрата.
2. Значення змінних  $x, y, z$  поміняти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку спадання.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k}{k^2(k+1)}$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 70, знайти кількість елементів цього масиву, що знаходяться в інтервалі  $[-10; 10]$ .

5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} + \frac{x^6}{720}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,6]$  з кроком 0.5.

### Варіант 8

1. Знайти відстань між точками  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$  на площині.
2.  $a, b$  – цілі числа. Написати програму повного дослідження коренів лінійного рівняння  $a \cdot x + b = 0$ . Якщо коренів немає або безліч, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Інакше має бути виведений корінь.
3. Знайти добуток непарних двоцифрових натуральних чисел, які кратні 13.
4. Дано масив цілих чисел розміру 16, перевірити чи відсортований він у порядку спадання.
5. Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$  на відрізку  $[-3,4]$ , пошук виконувати з кроком 0.5.

### Варіант 9

1. Одержати суму перших 10 членів геометричної прогресії з першим членом  $b_1 = 2$  і знаменником  $q = 0,5$ .
2.  $a, b, c$  – дійсні числа. З'ясувати чи можуть вони бути сторонами трикутника.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k}{k^2(k+1)}$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 100, знайти кількість елементів масиву, що діляться на 5 без остачі.
5.  $a, b, c$  – значення довжин сторін трикутника. Написати функцію для знаходження площі трикутника за значеннями  $a, b, c$ . Перевірити правильність роботи на декількох прикладах.

### Варіант 10

1. На площині задано точки  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$ . Знайти координати середини відрізка  $AB$ .
2. Значення змінних  $x, y$ , зпоміяти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку зростання.
3. Знайти добуток непарних двоцифрових натуральних чисел, які кратні 13.
4. Дано масив цілих чисел розміру 50, вивести значення елементів масиву у зворотному порядку.

5. Написати функцію підрахунку відстані між двома точками. Дано 3 точки, знайти периметр трикутника, побудований по цих точках.

### Варіант 11

1. Обчислити периметр, площу та довжину діагоналі прямокутника за відомими довжинами його сторін.
2. Дані координати точки  $x$  та  $y$ . Перевірити, чи лежить вона на координатній осі  $Ox$  або  $Oy$  та вивести повідомлення про це.
3. За заданою формулою  $a_k = \frac{1}{(k-1)(k+1)}$   $k$ -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не більших заданого числа  $\varepsilon$ .
4. Дано масив цілих чисел розміру 70, знайти кількість елементів цього масиву, що знаходяться в інтервалі  $[-10; 10]$ .
5. Написати функцію, яка за номером місяця визначає кількість днів у ньому. Високосний рік можна не враховувати. Вивести таблицю днів для всіх зимових місяців.

### Варіант 12

1. На площині задано точки  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$ . Знайти коефіцієнти прямої, що проходить через ці точки.
2. Дано ціле число  $x$ . Якщо  $x$  додатній вивести у консоль число  $\sqrt{x}$ , якщо  $x$  від'ємний вивести у консоль число  $|x|$ , якщо  $x$  дорівнює 0 вивести напис "division by 0".
3. Знайти всі натуральні двоцифрові числа, що діляться на 4, але не діляться на 6.
4. Дано масив цілих чисел розміру 16, перевірити чи відсортований він у порядку спадання.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізьку  $[0,10]$  з кроком 1.

### Варіант 13

1. Обчислити різницю  $d$  та суму перших 20 членів арифметичної прогресії за відомими  $a_1 = 1$  і  $a_6 = 11$ .
2. Дано ціле число. Якщо це число належить інтервалу  $[1, 12]$  вивести назву пори року до якої належить місяць під цим номером. Інакше повідомити, що такого місяця не існує.
3. Знайти всі трицифрові натуральні числа, що не діляться ні на 2, ні на 3, ні на 5.

- Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\min(a_0 * a_8, a_1 * a_7, \dots, a_7 * a_0)$ .
- Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} + \frac{x^6}{720}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,6]$  з кроком 0.5.

#### Варіант 14

- Дано два дійсних числа  $x$  та  $y$ . Обчислити значення виразу:

$$\frac{\sqrt{1 + |x * y|} - 3 * y}{|\sin(x * y) - x|}$$

- Дано три цілих числа. Якщо хоча б одне з них дорівнює нулю знайти їх суму. Інакше знайти їх добуток.
- За заданою формулою  $a_k = \frac{1}{(2k-1)(2k+1)}$   $k$ -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не менших заданого числа  $\varepsilon$ .
- Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\max(a_0 + a_{15}, a_1 + a_{14}, \dots, a_7 + a_8)$ .
- Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$  на відрізку  $[-3,4]$ , пошук виконувати з кроком 0.5.

#### Варіант 15

- Обчислити периметр, площу та довжину діагоналі паралелограма за відомими довжинами його сторін та кутом між ними.
- $a, b, c$  – дійсні числа. Вибрати з них ті, які належать інтервалу  $(1,3)$ .
- Дано інтервал натуральних чисел  $[35, 97]$ , знайти суму тих з них, що націло діляться на 7.
- Дано масив цілих чисел розміром 18. Знайти суму елементів масиву.
- Знайти мінімальне значення функції  $f(x) = \sin(x) + \cos^2(x)$  на відрізку  $[0, 2*\pi]$ , пошук виконувати з кроком  $\pi/4$ .

#### Варіант 16

- Дано два дійсних числа  $x$  та  $y$ . Обчислити значення виразу:

$$\frac{|\sin x - y| + 2 * x}{\sqrt{1 + |x * y|}}$$

- $a, b, c$  – цілі числа. Написати програму повного дослідження коренів квадратного рівняння  $ax^2 + bx + c = 0$ . Якщо коренів немає, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Якщо корінь один, потрібно вивести текстове повідомлення про це та цей корінь. Інакше повинні бути виведені два корені.



3. Організувати нескінченний цикл, поки користувач не введе з клавіатури 0, після цього вивести на екран скільки спроб знадобилося.
4. Дано масив цілих чисел розміру 40. В масив випадковим чином записані числа 0,1,2,3. За один прохід порахувати скільки разів зустрічається в масиві кожне число.
5. Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$  на відрізку  $[-3,6]$ , пошук виконувати з кроком 1.

### Варіант 17

1. Обчислити периметр і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.
2. Дано два дійсні числа –  $x$  та  $y$ . З'ясувати, чи належить точка з координатами  $(x, y)$  координатного круга одиничного радіуса із центром у початку координат. Вивести повідомлення про належність або неналежність.
3. Обчислити суму:

$$S = \sum_{i=1}^6 3^i + \sum_{i=1}^6 (i - 2^i)$$

4. Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\max(a_0 - a_8, a_1 - a_9, \dots, a_7 - a_{15})$ .
5. Написати функцію підрахунку факторіала числа, не використовуючи рекурсію, лише цикл. Вивести значення факторіала для чисел від 0, 2, 5, 7, 9.

### Варіант 18

1. Знайти гіпотенузу і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.
2. На числовій осі розташовано три точки: А, В, С. Визначити, яка із двох останніх точок (В або С) розташована ближче до А, і вивести цю точку і її відстань від точки А.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k+1}}{k(k+1)}$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 15, перевірити чи відсортований він у порядку зростання.
5. Написати функцію, яка перевіряє, чи є 3-значне число паліндромом. (Паліндром – таке число, яке в обидві сторони читається однаково, наприклад: 111, 727, 343 - паліндроми, а 112, 429 та 551 – ні).

### Варіант 19

1. Одержати суму перших 10 членів геометричної прогресії з першим членом  $b_1 = 2$  і знаменником  $q = 0,5$ .
2. Дані координати точки  $x$  та  $y$ . Перевірити, чи лежить вона на координатній осі  $Ox$  або  $Oy$  та вивести повідомлення про це.
3. Дані координати точки  $x$  та  $y$ . Перевірити, чи лежить вона на координатній осі  $Ox$  або  $Oy$  та вивести повідомлення про це.
4. Дано масив цілих чисел розміром 18. Знайти суму елементів масиву.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,7]$  з кроком 0,5.

### Варіант 20

1. Обчислити площу квадрата і вписаного в нього круга за відомою стороною квадрата.
2. Дані координати точки, що не лежить на координатних осях  $Ox$  і  $Oy$ . Вивести номер координатної чверті, у якій знаходиться дана точка.
3. Дано два цілих числа  $x$  і  $y$  ( $x < y$ ). Вивести всі цілі числа, розташовані між даними числами (включаючи також ці числа), у порядку їх зростання, а також кількість  $N$  цих чисел.
4. Дано масив цілих чисел розміру 100. Замінити кожен елемент масиву з парним індексом на 0.
5.  $a, b, c$  - значення довжин сторін трикутника. Написати функцію для знаходження площі трикутника за значеннями  $a, b, c$ . Перевірити правильність роботи на декількох прикладах.

### Варіант 21

1. Знайти відстань між точками  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$  на площині.
2. Значення змінних  $x, y, z$  поміняти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку спадання.
3. Дано натуральне число  $n$ . Вивести список квадратів натуральних чисел не більших ніж  $n$ , у порядку зростання.
4. Дано масив цілих чисел розміру 100, знайти кількість елементів масиву, що діляться на 5 без остачі.
5. Написати функцію підрахунку відстані між двома точками. Дано 3 точки, знайти периметр трикутника, побудований по цих точках.

### Варіант 22

1. Обчислити довжину кола, площу круга та об'єм кулі за відомим радіусом.

2.  $a, b$  – цілі числа. Написати програму повного дослідження коренів лінійного рівняння  $a \cdot x + b = 0$ . Якщо коренів немає або безліч, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Інакше має бути виведений корінь.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k}{k^2(k+1)}$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 50, вивести значення елементів масиву у зворотному порядку.
5. Написати функцію, яка за номером місяця визначає кількість днів у ньому. Високосний рік можна не враховувати. Вивести таблицю днів для всіх зимових місяців.

### Варіант 23

1. Дано два цілих числа. Знайти середнє арифметичне кубів цих чисел і середнє геометричне модулів цих чисел.
2.  $a, b, c$  – дійсні числа. З'ясувати чи можуть вони бути сторонами трикутника.
3. Знайти добуток непарних двоцифрових натуральних чисел, які кратні 13.
4. Дано масив цілих чисел розміру 70, знайти кількість елементів цього масиву, що знаходяться в інтервалі  $[-10; 10]$ .
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0, 10]$  з кроком 1.

### Варіант 24

1. Одержати суму перших 10 членів геометричної прогресії з першим членом  $b_1 = 2$  і знаменником  $q = 0,5$ .
2. Значення змінних  $x, y$ , зпоміяти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку зростання.
3. За заданою формулою  $a_k = \frac{1}{(k-1)(k+1)}$   $k$ -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не більших заданого числа  $\varepsilon$ .
4. Дано масив цілих чисел розміру 16, перевірити чи відсортований він у порядку спадання.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} + \frac{x^6}{720}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0, 6]$  з кроком 0.5.

## Варіант 25

1. На площині задано точки  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$ . Знайти координати середини відрізка АВ.
2. Дані координати точки  $x$  та  $y$ . Перевірити, чи лежить вона на координатній осі  $Ox$  або  $Oy$  та вивести повідомлення про це.
3. Знайти всі натуральні двоцифрові числа, що діляться на 4, але не діляться на 6.
4. Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\min(a_0 * a_8, a_1 * a_7, \dots, a_7 * a_1, a_8 * a_0)$ .
5. Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$  на відрізку  $[-3, 4]$ , пошук виконувати з кроком 0.5.

## Варіант 26

1. Обчислити периметр, площу та довжину діагоналі прямокутника за відомими довжинами його сторін.
2. Дано ціле число  $x$ . Якщо  $x$  додатній вивести у консоль число  $\sqrt{x}$ , якщо  $x$  від'ємний вивести у консоль число  $|x|$ , якщо  $x$  дорівнює 0 вивести напис "division by 0".
3. Знайти всі трицифрові натуральні числа, що не діляться ні на 2, ні на 3, ні на 5.
4. Дано масив дійсних чисел розміром 16. Елементи в якому будуть:  $a_0, \dots, a_{15}$ . Знайти  $\max(a_0 + a_{15}, a_1 + a_{14}, \dots, a_8 + a_8)$ .
5. Знайти мінімальне значення функції  $f(x) = \sin(x) + \cos^2(x)$  на відрізку  $[0, 2\pi]$ , пошук виконувати з кроком  $\pi/4$ .

## Варіант 27

1. На площині задано точки  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$ . Знайти коефіцієнти прямої, що проходить через ці точки.
2. Дано ціле число. Якщо це число належить інтервалу  $[1, 12]$  вивести назву пори року до якої належить місяць під цим номером. Інакше повідомити, що такого місяця не існує.
3. За заданою формулою  $a_k = \frac{1}{(2k-1)(2k+1)}$   $k$ -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не менших заданого числа  $\varepsilon$ .
4. Дано масив цілих чисел розміром 18. Знайти суму елементів масиву.
5. Дано координати центрів двох кіл та їх радіуси, написати функцію яка перевіряє чи перетинаються ці два кола.

## Варіант 28

1. Обчислити різницю  $d$  та суму перших 20 членів арифметичної прогресії за відомими  $a_1 = 1$  і  $a_6 = 11$ .

2. Дано три цілих числа. Якщо хоча б одне з них дорівнює нулю знайти їх суму. Інакше знайти їх добуток.
3. Дано інтервал натуральних чисел  $[35, 97]$ , знайти суму тих з них, що націло діляться на 7.
4. Дано масив цілих чисел розміром 12. За один прохід знайти максимальне і мінімальне число в цьому масиві.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,7]$  з кроком 0,5.

### Варіант 29

1. Дано два дійсних числа  $x$  та  $y$ . Обчислити значення виразу:

$$\frac{\sqrt{1 + |x * y|} - 3 * y}{|\sin(x * y) - x|}$$

2.  $a, b, c$  – дійсні числа. Вибрати з них ті, які належать інтервалу  $(1,3)$ .
3. Дано дійсне додатне число заданої точності  $\varepsilon$ . Обчислити наближене значення нескінченної суми:

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

Потрібне наближення вважається отриманим, якщо різниця між обчисленою сумою та вказаною справа точною сумою виявляється за модулем менше даного числа  $\varepsilon$ .

4. Дано масив цілих чисел розміру 16, знайти індекс першого елемента, який має додатне значення.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^6}{6}$$

Вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,12]$  з кроком 1.

### Варіант 30

1. Обчислити периметр, площу та довжину діагоналі паралелограма за відомими довжинами його сторін та кутом між ними.
2.  $a, b, c$  – дійсні числа. Вибрати з них ті, які не належать відрізку  $[0,2]$ .
3. Знайти найбільшу цифру заданого натурального числа  $N$ .
4. Дано масив цілих чисел розміру 100. Вивести всі числа з масиву, менші 35.
5. Знайти максимальне значення функції  $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8$  на відрізку  $[-1,3]$ , пошук виконувати з кроком 0.5.

### Варіант 31

1. Дано два дійсних числа  $x$  та  $y$ . Обчислити значення виразу:

$$\frac{|\sin x - y| + 2 * x}{\sqrt{1 + |x * y|}}$$

2. Дано два дійсні числа  $x$  та  $y$ . З'ясувати, чи належить точка з координатами  $(x, y)$  колу одиничного радіуса із центром у початку координат. Вивести повідомлення про належність або неналежність.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k+1}}{k(k+1)}$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 19, знайти суму парних елементів масиву.
5.  $a, b, c$  - значення довжин сторін трикутника. Написати функцію для знаходження площі трикутника за значеннями  $a, b, c$ . Перевірити правильність роботи на декількох прикладах.

### Варіант 32

1. Обчислити периметр і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.
2. На числовій осі розташовано три точки:  $A, B, C$ . Визначити, яка із двох останніх точок ( $B$  або  $C$ ) розташована ближче до  $A$ , і вивести цю точку і її відстань від точки  $A$ .
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:

$$S = (1 + \frac{1}{1^2})(1 + \frac{1}{2^2}) \dots (1 + \frac{1}{n^2})$$

4. Дано масив цілих чисел розміру 100. Замінити кожен елемент масиву з парним індексом на 0.
5. Написати функцію підрахунку відстані між двома точками. Дано 3 точки, знайти периметр трикутника, побудований по цих точках.

### Варіант 33

1. Знайти гіпотенузу і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.
2. Дано ціле число, що лежить у діапазоні від -99 до 99. Вивести рядок – словесний опис даного числа виду "від'ємне двоцифрове число", "нуль", "додатне одноцифрове число" і т.д.
3. Дано два цілих числа  $x$  і  $y$  ( $x < y$ ). Вивести всі цілі числа, розташовані між даними числами (включаючи також ці числа), у порядку їх зростання, а також кількість  $N$  цих чисел.

4. Дано масив цілих чисел розміру 100, знайти кількість елементів масиву, що діляться на 5 без остачі.
5. Написати функцію, яка за номером місяця визначає кількість днів у ньому. Високосний рік можна не враховувати. Вивести таблицю днів для всіх зимових місяців.

### Варіант 34

1. Знайти відстань між точками  $A(x_1, y_1)$  та  $B(x_2, y_2)$  на площині.
2. Дані координати точки, що не лежить на координатних осях  $Ox$  і  $Oy$ . Вивести номер координатної чверті, у якій знаходиться дана точка.
3. Дано натуральне число  $n$ . Обчислити:
$$S = (1 + \frac{1}{1^2})(1 + \frac{1}{2^2}) \dots (1 + \frac{1}{n^2})$$
4. Дано масив цілих чисел розміру 15, перевірити чи відсортований він у порядку зростання.
5. Написати функцію підрахунку факторіала числа, не використовуючи рекурсію, лише цикл. Вивести значення факторіала для чисел від 0, 2, 5, 7, 9.

### Варіант 35

1. Обчислити довжину кола, площу круга та об'єм кулі за відомим радіусом.
2. Значення змінних  $x$ ,  $y$ ,  $z$  поміняти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку спадання.
3. Дано два цілих числа  $x$  і  $y$  ( $x < y$ ). Вивести всі цілі числа, розташовані між даними числами (включаючи також ці числа), у порядку їх зростання, а також кількість  $N$  цих чисел.
4. Дано масив цілих чисел розміру 19, знайти суму парних елементів масиву.
5. Написати функцію, яка перевіряє, чи є 3-значне число паліндромом. (Паліндром – таке число, яке в обидві сторони читається однаково, наприклад: 111, 727, 343 - паліндроми, а 112, 429 та 551 – ні).

### Варіант 36

1. Дано два цілих числа. Знайти середнє арифметичне кубів цих чисел і середнє геометричне модулів цих чисел.
2.  $a$ ,  $b$  – цілі числа. Написати програму повного дослідження коренів лінійного рівняння  $a \cdot x + b = 0$ . Якщо коренів немає або безліч, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Інакше має бути виведений корінь.
3. Дано натуральне число  $n$ . Вивести список квадратів натуральних чисел не більших ніж  $n$ , у порядку зростання.

4. Дано масив цілих чисел розміру 100. Замінити кожен елемент масиву з парним індексом на 0.
5. Написати функцію, яка генерує натуральне випадкове число від 1 до 5. Запустити її 30 разів та вивести у консоль статистику, яке число скільки разів зустрілося.

### Варіант 37

1. Знайти гіпотенузу і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.
2. Дано два дійсні числа –  $x$  та  $y$ . З'ясувати, чи належить точка з координатами  $(x, y)$  кола одиничного радіуса із центром у початку координат. Вивести повідомлення про належність або неналежність.
3. Організувати нескінченний цикл, поки користувач не введе з клавіатури 0, після цього вивести на екран скільки спроб знадобилося.
4. Дано масив цілих чисел розміру 100. Вивести всі числа з масиву, менші 35.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^6}{6}$$

Вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,12]$  з кроком 1.

### Варіант 38

1. Обчислити периметр і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.
2.  $a, b, c$  – цілі числа. Написати програму повного дослідження коренів квадратного рівняння  $ax^2 + bx + c = 0$ . Якщо коренів немає, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Якщо корінь один, потрібно вивести текстове повідомлення про це та цей корінь. Інакше повинні бути виведені два корені.
3. Знайти найбільшу цифру заданного натурального числа  $N$ .
4. Дано масив цілих чисел розміру 16, знайти індекс першого елемента, який має додатне значення.
5. Написати функцію для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку  $[0,7]$  з кроком 0,5.

### Варіант 39

1. Обчислити суму перших 20 членів арифметичної прогресії з першим членом  $a_1 = 1$  і різницею  $d = 1,5$ .



2. Дано ціле число, що лежить у діапазоні від -99 до 99. Вивести рядок – словесний опис даного числа виду "від'ємне двоцифрове число", "нуль", "додатне одноцифрове число" і т.д.
3. Дано натуральне число n. Обчислити:
$$S = (1 + \frac{1}{1^2})(1 + \frac{1}{2^2}) \dots (1 + \frac{1}{n^2})$$
4. Дано масив цілих чисел розміру 19, знайти суму парних елементів масиву.
5. Написати функцію, яка генерує натуральне випадкове число від 1 до 5. Запустити її 30 разів та вивести у консоль статистику, яке число скільки разів зустрілося.

#### Варіант 40

1. Дано два дійсних числа x та y. Обчислити значення виразу:

$$\frac{|\sin x - y| + 2 * x}{\sqrt{1 + |x * y|}}$$

2. a, b, c – дійсні числа. Вибрати з них ті, які не належать відрізку [0,2].
3. Дано дійсне додатне число заданої точності ε. Обчислити наближене значення нескінченної суми:

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

Потрібне наближення вважається отриманим, якщо різниця між обчисленою сумою та вказаною справа точною сумою виявляється за модулем менше даного числа ε.

4. Дано масив цілих чисел розміром 12. За один прохід знайти максимальне і мінімальне число в цьому масиві.
5. Дано координати центрів двох кіл та їх радіуси, написати функцію яка перевіряє чи перетинаються ці два кола.