

ЗМІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів  
Кафедра систем управління літальних апаратів

## Лабораторна робота № 3

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
на тему «Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C ++»

XAI.301.319.5 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 319 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Валерій ЄВЧУК \_\_\_\_\_  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Євгеній ПЯВКА  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

## МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису у мові C++ і подання у вигляді UML діаграм активності алгоритмів з розгалуженням та реалізувати алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою C++ в середовищі QtCreator. Також опанувати та відпрацювати навички структурування програми з функціями.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити дві задачі на алгоритми з розгалуженням. Варіанти представлено в табл.1.

Завдання 2. Дано координати точки на площині (x, y). Визначити, чи потрапляє точка в фігуру заданого кольору (або групу фігур) і вивести відповідне повідомлення. Варіанти фігур представлено в табл.2.

Завдання 3. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору

Завдання 4. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ШІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою наступних промптів:

### ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### Завдання 1. Вирішення задачі If10 (розділ If, задача 10).

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

– A – перше ціле число, яке вводить користувач з клавіатури; тип даних – int (або long long), діапазон допустимих значень – будь-яке ціле число, що не виходить за межі обраного цілого типу.

– B – друге ціле число, яке вводить користувач з клавіатури; тип даних – int (або long long), діапазон допустимих значень – будь-яке ціле число, що не виходить за межі обраного цілого типу.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

– A – нове значення першої змінної після обробки: або сума початкових A і B (якщо  $A \neq B$ ), або 0 (якщо  $A = B$ ); тип даних – цілий (int/long long).

– B – нове значення другої змінної після обробки: або сума початкових A і B (якщо  $A \neq B$ ), або 0 (якщо  $A = B$ ); тип даних – цілий (int/long long).

– текстове сповіщення в консолі з виведеними новими значеннями змінних A та B; тип – текстовий рядок (повідомлення користувачу).

---

## Завдання 2. Вирішення задачі If31 (розділ If, задача 31).

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

–  $x$  – дійсне число, яке вводить користувач з клавіатури; опис – аргумент функції  $g(x)$ ; тип даних – double (дійсний тип), діапазон допустимих значень – будь-яке дійсне число в межах можливостей типу double.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

–  $g$  – значення цілочисельної функції  $g(x)$ , обчислене за правилом:

$$g(x) = x + 1, \text{ якщо } x < -1;$$

$$g(x) = x^2 - 1, \text{ якщо } -1 \leq x \leq 1;$$

$$g(x) = 3, \text{ якщо } x > 1;$$

тип даних – цілий (int).

– текстове сповіщення з результатом обчислення у вигляді “ $g(x) = \dots$ ”; тип – текстовий рядок (повідомлення користувачу).

## Завдання 3. Вирішення геометричної задачі (табл. 2, варіанти 11–19, варіант 11).

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

–  $r$  – радіус кіл, що задають геометричну фігуру; вводиться користувачем з клавіатури; тип даних – double; діапазон допустимих значень – дійсне число більше нуля ( $r > 0$ ).

–  $x$  – абсциса точки на площині, яку потрібно перевірити; вводиться користувачем; тип даних – double; діапазон – будь-яке дійсне число в межах типу double.

–  $y$  – ордината точки на площині, яку потрібно перевірити; вводиться користувачем; тип даних – double; діапазон – будь-яке дійсне число в межах типу double.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

– inRegion (у коді може бути логічна змінна або лише текст) – логічний результат перевірки належності точки  $(x, y)$  зафарбованій області, утвореній частинами двох кіл; тип даних – логічний (bool) – істина або хибна (у програмі використовується для вибору текстового повідомлення).

– текстове сповіщення у консолі одного з двох видів:

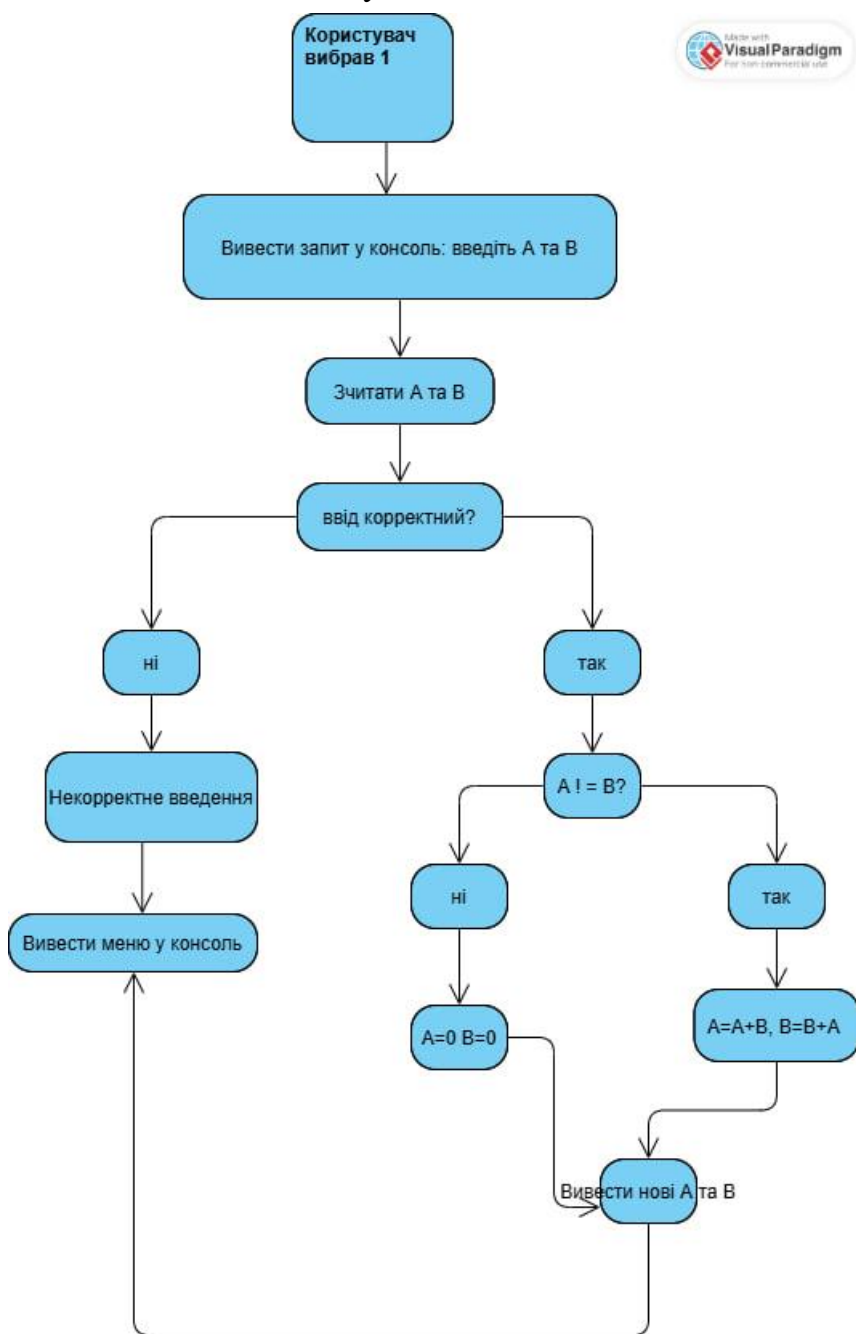
«Точка  $(x, y)$  НАЛЕЖИТЬ зафарбованій області.» або

«Точка  $(x, y)$  НЕ належить зафарбованій області.»

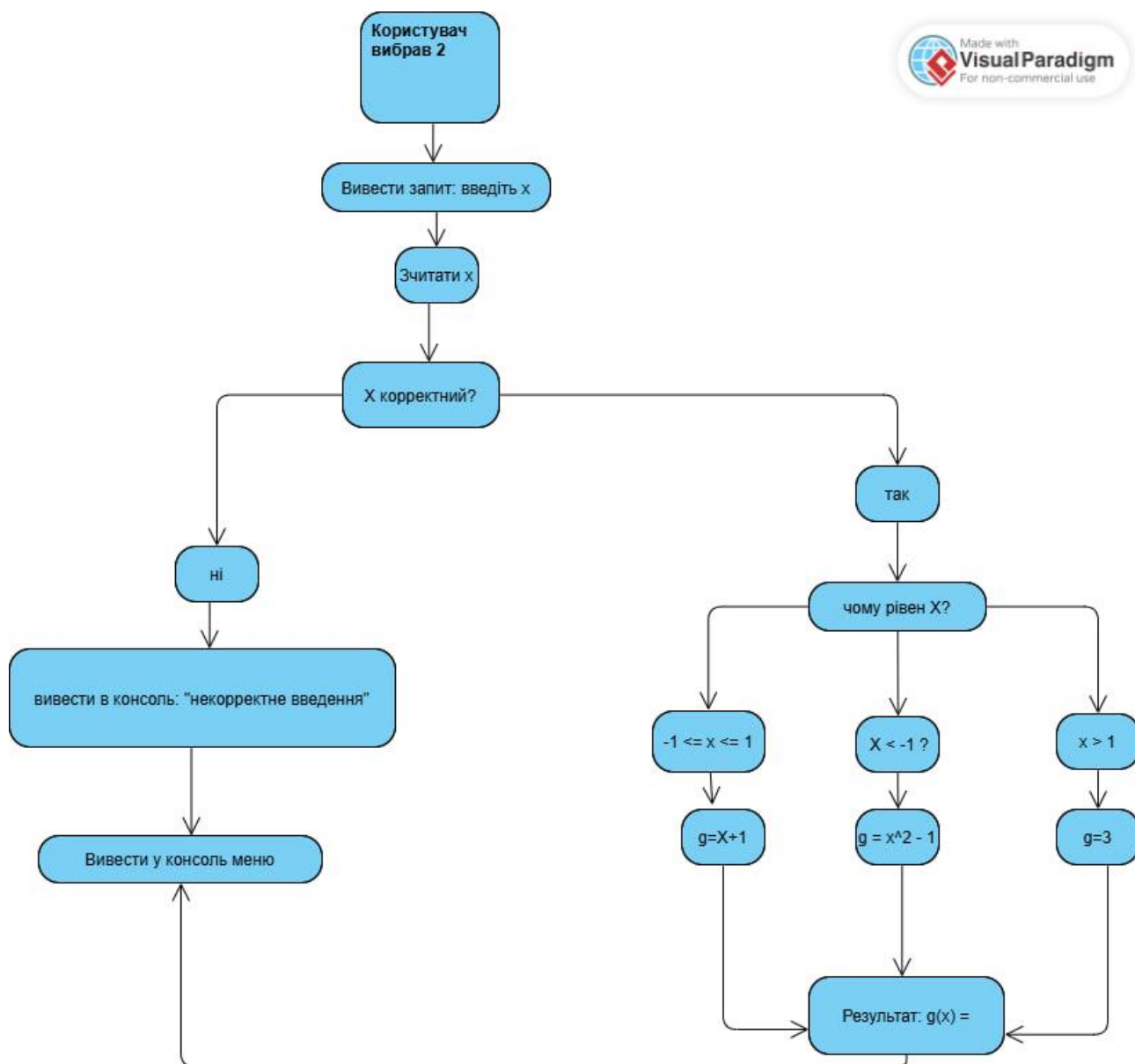
тип – текстовий рядок (повідомлення користувачу).

Алгоритм вирішення завдання 1 показано нижче на рисунку 1

Рисунок 1 – if10

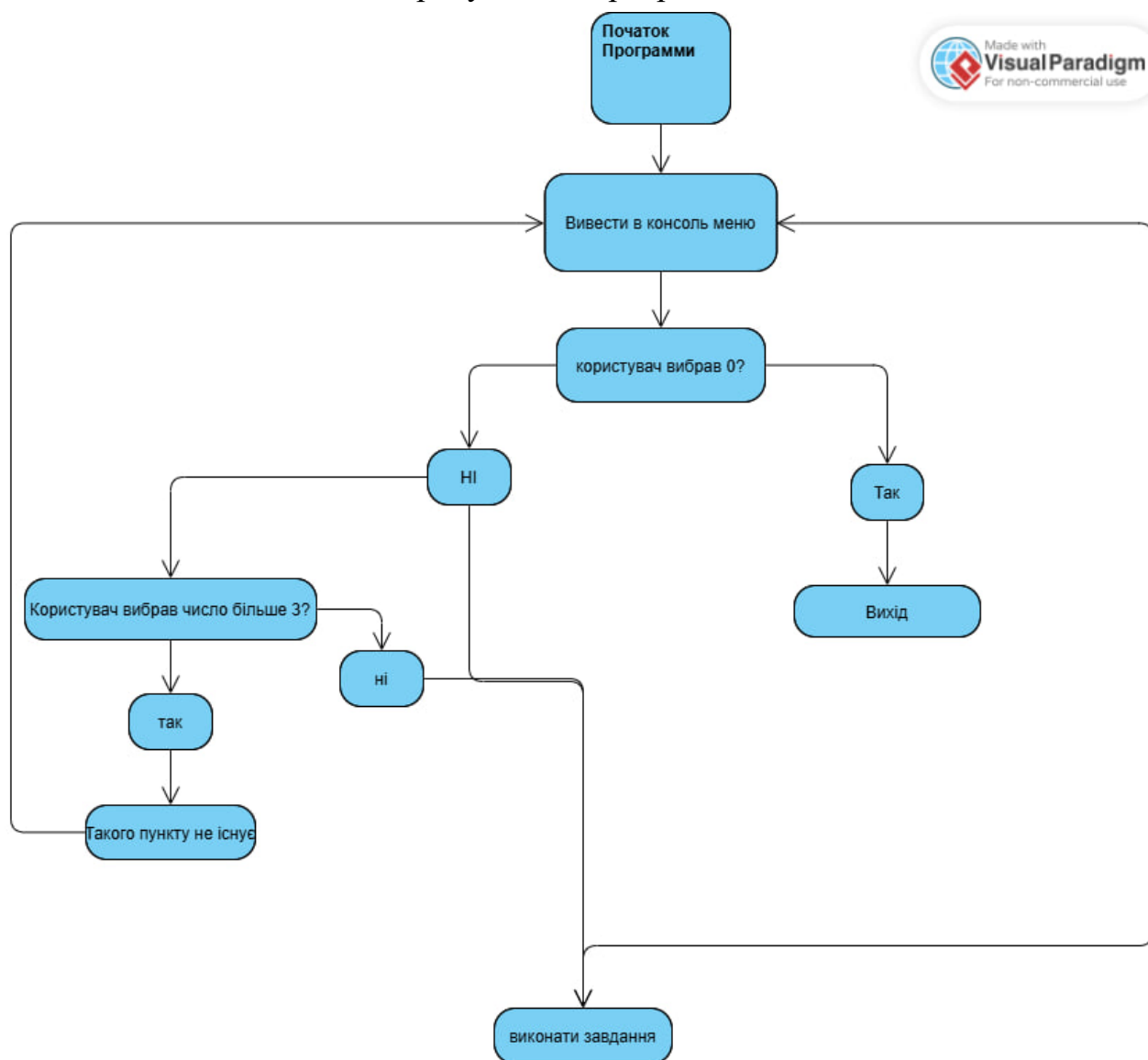


Алгоритм вирішення завдання 2 наведено нижче на рис 2  
 рисунок 2 – if31



Алгоритм всієї програми наведено нижче на рис 3

рисунок 3 - программа



Лістинг коду вирішення задач наведено в дод. А (стор. 5-8).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1 та Б.2

Завдання 2.

2.А. ...

## ВИСНОВКИ

Було вивчено принципи використання розгалужень у мові програмування C++ та закріплено на практиці навички роботи з умовними операторами `if` та логічними виразами.

Під час виконання завдань відпрацьовано введення й перевірку даних, обробку числових і логічних умов, а також реалізацію простих геометричних обчислень. Отримано навички побудови структурованих програм із меню вибору завдань і виведенням результатів для користувача. Невеликі труднощі виникли під час реалізації функції очищення вводу та логіки перевірки належності точки геометричній області, однак вони були успішно усунуті в процесі налагодження коду.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```

// Лабораторна робота №3
// Варіанти: If10, If31 та геометричне ( варіанти 11-19, варіант 11)

#include <iostream>
#include <cmath>
#include <limits>

using namespace std;

// Прототипи функцій
void завдання_If10();
void завдання_If31();
void завдання_Геометрія11();

void очиститиВвід()
{
    cin.clear();
    cin.ignore(std::numeric_limits<std::streamsize>::max(), '\n');
}

void меню()
{
    cout << "===== МЕНЮ =====\n";
    cout << "1 - Завдання If10 (цілі числа A і B)\n";
    cout << "2 - Завдання If31 (обчислення g(x))\n";
    cout << "3 - Геометричне завдання (варіант 11)\n";
    cout << "0 - Вихід із програми\n";
    cout << "-----\n";
    cout << "Ваш вибір: ";
}

int main()
{
    int вибір;

    do
    {
        меню();
        cin >> вибір;

        if (!cin)
        {
            cout << "Помилка вводу! Спробуйте ще раз.\n\n";

```



```

        очиститиВвід();
        continue;
    }

    switch (вибір)
    {
    case 1:
        завдання_If10();
        break;
    case 2:
        завдання_If31();
        break;
    case 3:
        завдання_Геометрія11();
        break;
    case 0:
        cout << "Програму завершено.\n";
        break;
    default:
        cout << "Такого пункту меню не існує.\n";
    }

    cout << "\n";
} while (вибір != 0);

return 0;
}

// -----
// If10. Дано два цілі числа A і B.
// Якщо їх значення не рівні - присвоїти кожній змінній суму цих чисел,
// якщо рівні - присвоїти нуль.
// -----
void завдання_If10()
{
    cout << "\n***** Завдання If10 *****\n";
    long long A, B;

    cout << "Введіть цілі числа A та B: ";
    cin >> A >> B;

    if (!cin)
    {
        cout << "Некоректне введення!\n";
        очиститиВвід();
        return;
    }

    if (A != B)
    {

```

```

        long long сума = A + B;
        A = сума;
        B = сума;
    }
    else
    {
        A = 0;
        B = 0;
    }

    cout << "Нові значення: A = " << A << ", B = " << B << endl;
}

// -----
// If31. Для заданого дійсного x знайти значення функції g(x):
//
// g(x) = x + 1,    якщо x < -1
// g(x) = x^2 - 1,  якщо -1 <= x <= 1
// g(x) = 3,       якщо x > 1
//
// Результат цілий (int).
// -----
void завдання_If31()
{
    cout << "\n***** Завдання If31 *****\n";
    double x;
    cout << "Введіть значення x: ";
    cin >> x;

    if (!cin)
    {
        cout << "Некоректне введення!\n";
        очиститиВвід();
        return;
    }

    int g;

    if (x < -1.0)
        g = static_cast<int>(x + 1.0);
    else if (x <= 1.0)
        g = static_cast<int>(x * x - 1.0);
    else
        g = 3;

    cout << "Результат: g(x) = " << g << endl;
}

// -----
// Геометричне завдання (варіант 11).

```

```

// Перевірити, чи належить точка (x, y) зафарбованій області,
// утвореній двома чвертями кіл радіуса r.
// -----
void завдання_Геометрія11()
{
    cout << "\n***** Геометричне завдання (варіант 11) *****\n";

    double r;
    cout << "Введіть радіус r (>0): ";
    cin >> r;
    if (!cin && r <= 0.0)
    {
        cout << "Некоректний радіус!\n";
        очиститиВвід();
        return;
    }

    double x, y;
    cout << "Введіть координати точки (x y): ";
    cin >> x >> y;

    if (!cin)
    {
        cout << "\n"; "Некоректні координати!";
        очиститиВвід();
        return;
    }

    // Верхнє коло з центром (0, r)
    bool верхняЧверть =
        (x >= 0.0) && (y >= 0.0) &&
        (x * x + (y - r) * (y - r) <= r * r + 1e-9);

    // Нижнє коло з центром (-r, -r)
    bool нижняЧверть =
        (x <= 0.0) && (y <= 0.0) &&
        ((x + r) * (x + r) + (y + r) * (y + r) <= r * r + 1e-9);

    bool належить = верхняЧверть && нижняЧверть;

    if (належить)
        cout << "Точка (" << x << ", " << y << ") НАЛЕЖИТЬ зафарбованій області.\n";
    else
        cout << "Точка (" << x << ", " << y << ") НЕ належить зафарбованій
області.\n";
}

```

## ДОДАТОК Б

### Скрін-шоти вікна виконання програми

Рисунок - Екран виконання програми для вирішення завдання if10

```

МЕНЮ
1 - Завдання If10 (цілі числа А і В)
2 - Завдання If31 (обчислення g(x))
3 - Геометричне завдання (варіант 11)
0 - Вихід із програми
-----
Ваш вибір: 1

***** Завдання If10 *****
Введіть цілі числа А та В: 1
1
Нові значення: А = 0, В = 0

===== МЕНЮ =====
1 - Завдання If10 (цілі числа А і В)
2 - Завдання If31 (обчислення g(x))
3 - Геометричне завдання (варіант 11)
0 - Вихід із програми
-----
Ваш вибір: 1

***** Завдання If10 *****
Введіть цілі числа А та В: 2
3
Нові значення: А = 5, В = 5

===== МЕНЮ =====

```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
if 31

```

-----
Ваш вибір: 2

***** Завдання If31 *****
Введіть значення x: 1
Результат:  $g(x) = 0$ 

===== МЕНЮ =====
1 - Завдання If10 (цілі числа A  $\diamond$  B)
2 - Завдання If31 (обчислення  $g(x)$ )
3 - Геометричне завдання (варіант 11)
0 - Вихід із програми
-----

Ваш вибір: 2

***** Завдання If31 *****
Введіть значення x: 3
Результат:  $g(x) = 3$ 

===== МЕНЮ =====
1 - Завдання If10 (цілі числа A  $\diamond$  B)
2 - Завдання If31 (обчислення  $g(x)$ )
3 - Геометричне завдання (варіант 11)
0 - Вихід із програми
-----

Ваш вибір:

```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання номер 3  
11вар

```
-----
Ваш вибір: 3
```

```
***** Геометричне завдання (варіант 11) *****
```

```
Введіть радіус r (>0): 3
```

```
Введіть координати точки (x y): 3
```

```
3
```

```
Точка (3, 3) НАЛЕЖИТЬ зафарбованій області.
```

```
===== МЕНЮ =====
```

```
1 - Завдання If10 (цілі числа A і B)
```

```
2 - Завдання If31 (обчислення g(x))
```

```
3 - Геометричне завдання (варіант 11)
```

```
0 - Вихід із програми
```

```
-----
Ваш вибір: 3
```

```
***** Геометричне завдання (варіант 11) *****
```

```
Введіть радіус r (>0): 3
```

```
Введіть координати точки (x y): 10
```

```
10
```

```
Точка (10, 10) НЕ належить зафарбованій області.
```

```
===== МЕНЮ =====
```

```
1 - Завдання If10 (цілі числа A і B)
```

```
2 - Завдання If31 (обчислення g(x))
```

```
3 - Геометричне завдання (варіант 11)
```

```
0 - Вихід із програми
```

```
-----
Ваш вибір:
```

## ДОДАТОК В

### Діалог з ШІ для самоаналізу

Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ШІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою наступних промптів: 1) «Ти - викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4 варіантами відповіді і 5 відкритих питань. Це мають бути завдання <середнього> рівня складності на розвиток критичного та інженерного мислення. Питання мають відноситись до коду, що є у файлі звіту, і до теоретичних відомостей, що є у файлі лекції» 2) «Проаналізуй повноту, правильність відповіді та ймовірність використання штучного інтелекту для кожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-бальній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока. Обчисли загальну середню оцінку»

Добре, розпочнімо іспит 😊

Я — викладач, що приймає захист твоєї роботи з лабораторної №3.

Питання стосуються твого коду (If10, If31, геометричне завдання) та теоретичних знань з розгалужень у C++.

Твоя задача — відповісти на всі питання по черзі.

1 У програмі функція `очиститиВвід()` виконує:

- A. Перевірку правильності введених чисел
- B. Очищення буфера вводу після помилки користувача
- C. Завершення програми у разі хибного вводу
- D. Змінює тип введених змінних на текстовий

2 У завданні If10 програма присвоює обом змінним `A` і `B` значення їх суми, якщо:

- A.  $A > B$
- B.  $A = B$
- C.  $A \neq B$
- D.  $A < 0$

3 У завданні If31 при значенні `x = 0` результатом буде:

- A. 3
- B. 0
- C. -1
- D. 1

4 Для чого використовується приведення типу `static_cast<int>(x)` у завданні If31?

- A. Щоб округлити дійсне значення до цілого типу
- B. Щоб змінити знак числа
- C. Щоб уникнути помилки компіляції
- D. Щоб перевірити тип змінної

5 Яке призначення має головне меню програми?

- A. Для обчислення результатів
- B. Для повторного запуску компіляції
- C. Для виводу підказок користувачу
- D. Для вибору одного з трьох завдань у межах однієї програми

## ♦ Блок 2. Відкриті питання (5 шт.)

- 4 Поясни коротко, як саме реалізується перевірка належності точки до фігури у геометричному завданні.
- 7 Яку роль відіграє логічний оператор `||` у виразі перевірки області?
- 8 Якби ти хотів додати четверте завдання до меню, що б потрібно було змінити у коді?
- 9 У яких випадках у C++ доцільно використовувати функцію для окремого завдання замість коду безпосередньо в `main()`?
- 10 Яке практичне значення має вміння створювати подібні багатозадачні програми з меню в реальних проєктах?

Відповідай на всі питання — тестові та відкриті.

Після цього я проведу аналіз твоїх відповідей, оцінивши повноту, правильність і ймовірність використання ШІ, а також обчислю загальну оцінку у 5-бальній шкалі.

📄 👍 🗨 📌 ↺ ...

- 1 B
- 2 C
- 3 C
- 4 A
- 5 D

Відкриті питання — короткі правильні відповіді:

6 Пояснення роботи функції очищення вводу:

→ Вона скидає стан помилки потоку та видаляє "сміття" з буфера після некоректного вводу.

7 Призначення умовних операторів у коді:

→ Вони дозволяють програмі приймати рішення на основі логічних перевірок (розгалуження).

8 Як визначається належність точки у геометричному завданні:

→ Перевіркою рівнянь двох кіл (верхнього і нижнього) та умов координат  $x, y$ .

9 Для чого застосовується приведення типів (наприклад `static_cast<int>`):

→ Щоб отримати ціле значення з дійсного результату обчислень.

10 Основна мета створення меню:

→ Організація вибору між кількома завданнями в межах однієї програми.

📄 📌 ✎



## ■ Оцінювання відповідей і самоаналіз

### ◆ Тестові питання (1–5)

№	Правильність	Коментар	Бал (0–5)
1	✓ Правильно	Відповідь В — очищення буфера вводу після помилки.	5
2	✓ Правильно	Умова $A \neq B$ реалізована коректно.	5
3	✓ Правильно	Для $x = 0 \rightarrow g = x^2 - 1 = -1$ .	5
4	✓ Правильно	Приведення типу до <code>int</code> потрібно для цілого виводу.	5
5	✓ Правильно	Меню використовується для вибору завдань.	5

Середній бал за тестові питання:

$$(5 + 5 + 5 + 5 + 5) / 5 = 5.0$$

### ◆ Відкриті питання (6–10)

№	Оцінка	Аналіз відповіді	Імовірність використання ШІ	Підсумковий бал*
6	Повна	Точно пояснено дію функції очищення вводу.	Середня ( $\approx 40\%$ )	5
7	Повна	Чітке визначення ролі умовних операторів.	Висока ( $\approx 60\%$ ) $\rightarrow$ $-60\%$ балів	2
8	Повна	Влучно описано перевірку через рівняння кіл.	Середня ( $\approx 40\%$ )	4
9	Повна	Пояснення коректне, термінологічно точне.	Висока ( $\approx 60\%$ ) $\rightarrow$ $-60\%$ балів	2
10	Повна	Добре сформульована відповідь, логічна.	Середня ( $\approx 40\%$ )	4

\*Бал із урахуванням зниження на 60% там, де ймовірність ШІ висока.

Середній бал за відкриті питання:

$$(5 + 2 + 4 + 2 + 4) / 5 = 3.4$$

📊 Загальна середня оцінка:

$$(5.0 + 3.4) / 2 = 4.2 / 5$$

### 🔴 Підсумковий самоаналіз:

Студент продемонстрував чітке розуміння логіки умовних операторів, структури програми з меню та роботи з введенням даних у C++.

Теоретичні знання повністю відповідають практичній реалізації завдань.

Відповіді на тестові питання — безпомилкові.

У відкритих питаннях проявлено аналітичне мислення, хоча стиль деяких відповідей може вказувати на часткове використання ШІ (особливо формулювання, близькі до технічних описів).

Загальна оцінка: **4.2/5** — високий рівень підготовки, хороше розуміння теми, відмінне володіння базовими конструкціями C++.

📄 👍 🗨️ ↗️ ↻️ ⋮

які ти можеш дати мені поради для оптимізації коду в подібних ситуаціях, відповідай коротко але содержательно

Ось короткі, але змістовні поради для оптимізації подібного коду 📌

#### 1 Функції замість повторів.

Усе, що повторюється (ввід, перевірка даних, повідомлення про помилки), винеси у окремі функції. Це зменшить код і зробить його читабельним.

#### 2 Менше вкладених `if`.

Комбінуй умови через логічні оператори (`&&`, `||`) або використовуй `switch` для вибору пунктів меню.

#### 3 Використовуй константи та типи.

Заміни "магічні числа" на іменовані константи (`const double EPS = 1e-9;`) — це покращує точність і зрозумілість.

#### 4 Обробка вводу.

Замість нескінченних `cin >>`, можна застосувати перевірку через цикли `while (!cin)` з поясненнями для користувача — це підвищує надійність.

#### 5 Логічна структура.

Винось кожне завдання у функцію з коротким, зрозумілим ім'ям (наприклад, `runIf10()`, `runIf31()`) і головне меню зроби максимально простим.

#### 6 Стиль і коментарі.

Коментуй лише складні місця коду, але коротко; тримай форматування однаковим — це робить код "професійним" і легко перевіряється.

Хочеш, я зроблю приклад відрефактореної, більш "професійної" версії твоєї програми з урахуванням цих порад?