

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

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 4
з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему "Структурування програм з використанням функцій"

XAI.301.G5.314.4 ЛР

Виконав студент гр. 314
10.10.2025 Рибак Василь

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив

(підпис, дата)

асистент Гуртовий Олексій
(П.І.Б.)

2025

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення і виклику функцій в C ++ і реалізувати консольний додаток з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування C++ в середовищі Qt Creator.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити дві задачі з реалізації функцій. Дляожної задачі описати функцію (декларація, визначення і виклик) відповідно до варіанту. У тілі і при виклику функцій не використовувати цикли.

Proc. Табл 1, варіант 17 – Функції з числовими параметрами

Описати процедуру TriangleALS(a, b, angle, S, P), яка обчислює площе $S = (1/2) \cdot a \cdot b \cdot \sin(\text{angle})$ та периметр $P = a + b + \sqrt{(a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\text{angle}))}$ трикутника за двома сторонами a, b та кутом angle між ними (в радіанах). За допомогою цієї процедури знайти площи та периметри трьох трикутників з даними сторонами та кутами.

Proc. Табл 1, варіант 35– Функції з числовими параметрами

Описати функцію Odd (K) логічного типу, яка повертає True, якщо цілий параметр K є непарних, і False в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість непарних чисел в наборі з 5 цілих чисел.

Завдання 2. Для вирішення завдання з ціличисельними змінними з

Лабораторної роботи №2 відповідно до варіанту визначити три функції:

- 1) функцію введення вхідних значень з консолі з перевіркою їх на коректність;
- 2) функцію підрахунку результату;
- 3) функцію виведення результату в консоль.

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати.

Integer. Табл 2, варіант 10 - Ціличисельні операції

Дано тризначне число. Вивести спочатку його останню цифру (одиниці), а потім - його середню цифру (десятки).

Завдання 3. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань організувати меню з використанням інструкції вибору. Кожне завдання має бути реалізовано у вигляді окремої процедури (функції без параметрів), що містить необхідні оголошення змінних і виклики інших функцій.

Завдання 4. 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 дляожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-балльній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока. Обчисли загальну середню оцінку»

3) «Проаналізуй код у звіті, і додай опис і приклади коду з питань, які є в теоретичних відомостях, але не відпрацьовано у коді при вирішенні завдань»

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Proc.17,

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

Ім'я a, Опис Перша сторона трикутника, **Тип** double

Ім'я b, Опис Друга сторона трикутника, **Тип** double

Ім'я angle, Опис Кут між сторонами *a* і *b*, **Тип** double

Ім'я S, Опис Площа трикутника, що обчислюється процедурою, **Тип** double

Ім'я P, Опис Периметр трикутника, що обчислюється процедурою, **Тип** double

Вихідні дані

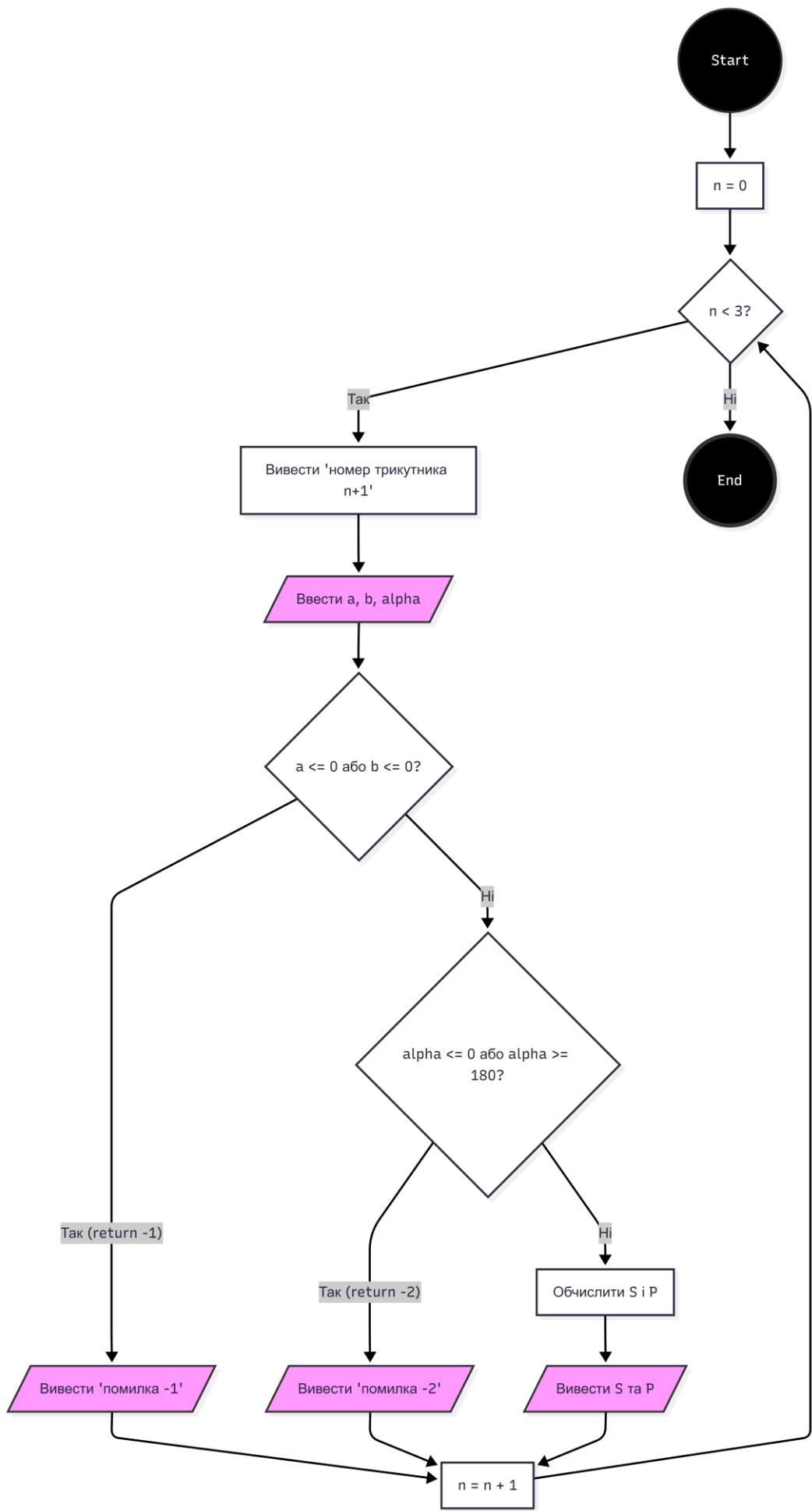
Ім'я S, Опис Обчислена площа трикутника за сторонами *a*, *b* і кутом *angle*, **Тип** double

Ім'я P, Опис Обчислений периметр трикутника за сторонами *a*, *b* і кутом *angle*, **Тип** double

Алгоритм вирішення

1. Початок програми
2. Повторити для трьох трикутників
3. Процедура TriangleALS
4. У головній програмі
5. Кінець програми

Лістинг коду вирішення задачі Proc.17 наведено в дод. А (стор. 5)



Вирішення задачі Proc.35,

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

Ім'я K, Опис Ціле число, яке передається у функцію Odd(K) для перевірки, чи є воно непарним, **Тип int**

Ім'я a,b,c,d,e, Опис П'ять цілих чисел, серед яких потрібно знайти кількість непарних, **Тип int**

Вихідні дані

Ім'я Odd(K), Опис П'ять цілих чисел, серед яких потрібно знайти кількість непарних, **Тип**

Ім'я a,b,c,d,e, Опис П'ять цілих чисел, серед яких потрібно знайти кількість непарних, **Тип**

Алгоритм розв'язання

1.Оголосити змінні

2.Вивести запрошення до введення чисел.

1)Ввести перше число а

2)Ввести друге число b

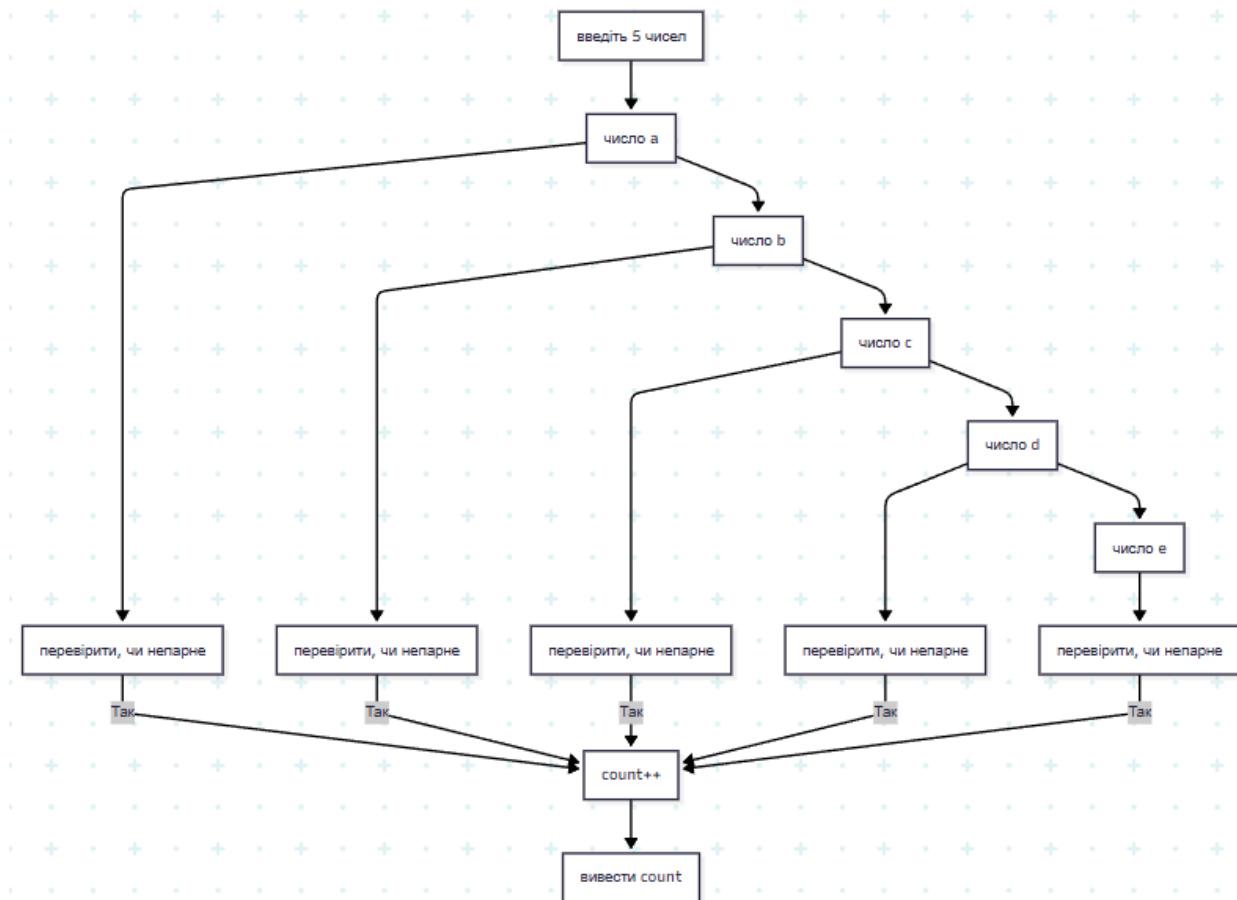
3)Ввести третє число с

4)Ввести четверте число d

5)Ввести п'яте число е

3.Вивести кількість непарних чисел.

Лістинг коду вирішення задачі Proc.35 наведено в дод. А (стор. 6).



Вирішення задачі Integer.10,

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

Ім'я n, Опис Тризначне ціле число, з якого потрібно виділити цифру одиниць та десятків, **Тип** int

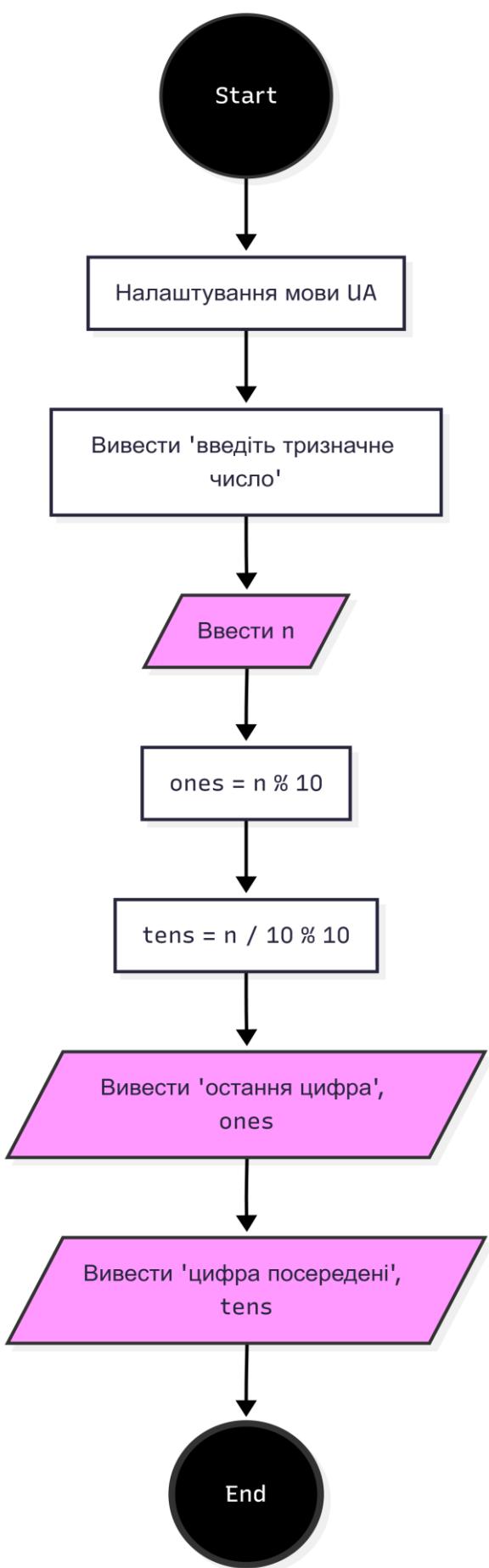
Вихідні дані

Ім'я count, Опис Кількість непарних чисел серед 5 введених цілих, **Тип** int

Лістинг коду вирішення задачі Integer.10 наведено в дод. А (стор. 6).

Завдання 2.

Діалог у ChatGPT для самоаналізу наведено у дод.Б



ВИСНОВКИ

Було вивчено принципи роботи з умовами, циклами та функціями, а також закріплено на практиці навички обробки числових даних у програмі. Відпрацьовано в коді роботу з математичними операціями, перевірками коректності введення та виділенням окремих цифр числа. Виникли труднощі з останніми трьома програмами, пов'язані з логікою обчислень та структурою коду, проте їх було успішно проаналізовано та пояснено.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми Proc.17

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#define _USE_MATH_DEFINES      // Дозволяє використовувати константи з
<cmath>, наприклад M_PI
using namespace std;
// Функція для обчислення площини (S) та периметра (P) трикутника за двома
// сторонами і кутом між ними.
// Повертає 0 – якщо все добре, або код помилки.
int TriangleALS(double a, double b, double angle, double &S, double &P);
int main(void)
{
    for(int n = 0; n < 3; n++)          // Цикл для обчислення трьох трикутників
    {
        double a, b, alpha;
        double S = 0.0;
        double P = 0.0;
        cout << "номер трикутника " << n+1 << ":";
        cin >> a >> b >> alpha;      // Введення двох сторін і кута в градусах
        int i = TriangleALS(a, b, alpha, S, P);
        if(i == 0)                      // Якщо помилок нема
        {
            cout << " S = " << S << endl;
            cout << " P = " << P << endl;
        }
        else                            // Якщо є помилка, вивести її код
        {
            cout << "ошибка " << i << endl;
        }
    }
    return 0;
}
int TriangleALS(double a, double b, double angle, double &S, double &P)
{
    // Перевірка довжин сторін
    if(a <= 0.0 || b <= 0.0) return -1;    // Неприпустимі довжини
    // Перевірка кута
    if(angle <= 0.0 || angle >= 180.0) return -2; // Неприпустимий кут
    // Переведення кута з градусів у радіани
    angle *= (M_PI / 180.0);
    // Формула косинусів:  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$ 
    double cc = a*a + b*b - 2.0 * a * b * cos(angle);
    if(cc <= 0.0) return -3;
    // Площа трикутника  $S = 1/2 ab \sin(\gamma)$ 
    S = 0.5 * a * b * sin(angle);
    // Периметр  $P = a + b + c$ 
    P = a + b + sqrt(cc);
    return 0;
}
```

Proc.35

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
// Функція Odd перевіряє, чи є число непарним.
// Повертає true, якщо K % 2 != 0, тобто якщо число не ділиться на 2.
bool Odd(int K)
{
    return (K % 2 != 0);
}
int main()
{
    int a, b, c, d, e;      // П'ять змінних для введення чисел
    int count = 0;           // Лічильник непарних чисел
    cout << " введіть 5 чисел";
    // Введення і перевірка кожного числа
    cin >> a;
    if (Odd(a)) count++;   // Якщо a непарне – збільшити лічильник

    cin >> b;
    if (Odd(b)) count++;   // Якщо b непарне – збільшити лічильник

    cin >> c;
    if (Odd(c)) count++;   // Якщо c непарне – збільшити лічильник

    cin >> d;
    if (Odd(d)) count++;   // Якщо d непарне – збільшити лічильник

    cin >> e;
    if (Odd(e)) count++;   // Якщо e непарне – збільшити лічильник
    // Виведення результату – кількість непарних чисел
    cout << " непарних=" << count << endl;
    return 0;
}
```

Integer.10

```
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

int main(void) {
    setlocale(LC_ALL, "UA");
    int n; // Змінна для введення трицифрового числа
    cout << "введіть тризначне число ";
    cin >> n; // Ввід числа від користувача

    // Обчислення останньої цифри числа (розряд одиниць)
    int ones = n % 10;

    // Обчислення середньої цифри:
    // спочатку ділимо число на 10, щоб позбутися останньої цифри,
    // потім беремо залишок від ділення на 10, щоб отримати цифру десятків
    int tens = (n / 10) % 10;

    // Виведення результатів
    cout << "остання цифра " << ones << endl;
    cout << "цифра посередні " << tens << endl;

    return 0;
}
```

ДОДАТОК Б

Діалог з ШІ для самоаналізу

Відповіді на тестові питання

1. Яка математична функція використовується для переведення кута у радіани у програмі про трикутник? **C) множення на ($\pi / 180$)**
2. У програмі підрахунку непарних чисел логічне твердження $K \% 2 != 0$ означає: **D) число непарне**
3. Який тип помилки перевіряється умовою `if (angle <= 0 || angle >= 180)?`
4. Який оператор забезпечує виділення останньої цифри числа в програмі? **B) %**
5. Який фрагмент коду правильно обчислює середню цифру трицифрового числа?
C) $(n / 10) \% 10$

ВІДКРИТИ ПИТАННЯ

1. Поясніть, чому у програмі про трикутник використовується формула косинусів для обчислення третьої сторони.

Формула косинусів дозволяє знайти сторону трикутника, якщо відомі дві інші сторони та кут між ними. У задачі саме така ситуація: задано дві сторони й кут між ними, і треба знайти третю сторону. Звичайні формулі типу теореми Піфагора не підходять, бо трикутник не обов'язково прямокутний. Тому косинуси – правильний універсальний спосіб.

2. Опишіть логіку функції `Odd(K)`. Чому винесення цього коду в окрему функцію покращує структуру програми?

Функція `Odd(K)` перевіряє, чи є число K непарним. Усередині зазвичай одна умова:

```
return K % 2 != 0;
```

Винесення цього коду в окрему функцію дає переваги:

- програма стає читабельнішою;
- можна багаторазово викликати функцію замість повторення коду;
- простіше тестиувати та змінювати логіку в одному місці;
- основний код стає коротшим і зрозумілішим.

3. Чому в програмі про трицифрове число можна використовувати лише операції `%` та `/`, а не цикли чи масиви?

Тому що потрібно просто виділити окремі цифри числа: сотні, десятки та одиниці.

Це легко робиться математичними операціями:

- `/` бере “старші” цифри;
- `%` дістає залишок, тобто “молодші” цифри.

Немає потреби у циклах або масивах, бо завдання не вимагає обробки набору чисел – лише одного фіксованого формату числа.

4. Наведіть можливі причини появи помилки “неможливий трикутник” у програмі `TriangleALS`.

Причини можуть бути такі:

- кут ≤ 0 або ≥ 180 , тобто не може бути внутрішнім кутом трикутника;

- одна або дві сторони введено як нуль або від'ємне число;
- введені сторони порушують нерівність трикутника вже після обчислення третьої сторони;
- помилка користувача у вводі – наприклад, випадкові символи замість чисел.

5. Припустимо, користувач ввів не трицифрове число (наприклад 85 або 1500). Як би ви модифікували програму, щоб вона відхилила некоректний ввід?

Потрібно перевірити, що число лежить у діапазоні **від 100 до 999** або **від -999 до -100** (якщо дозволені від'ємні).

Приклад перевірки:

```
if (n < 100 || n > 999) {
    cout << "Помилка: введіть трицифрове число.";
    return 0;
}
```

ЗАГАЛЬНА ТАБЛИЦЯ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

№ питання	Тип питання	Відповідь / Короткий опис	Повнота (0-5)	Правильність (0-5)	Ймовірність використання III	Корекція Підсумок -60% (балів)	
						-60%	(балів)
1	Тест	C) множення на (M_PI / 180)	5	5	Висока	2	2
2	Тест	D) число непарне	5	5	Середня	5	5
3	Тест	D) Невірний діапазон кута	5	5	Середня	5	5
4	Тест	B) %	5	5	Низька	5	5
5	Тест	C) (n / 10) % 10	5	5	Низька	5	5
		Формула косинусів для третьої сторони					
6	Відкрите	обчислення третьої сторони	5	5	Висока	2	2
		Логіка функції Odd(K),					
7	Відкрите	переваги винесення в окрему функцію	5	5	Середня	3	3
		Використання % та / для					
8	Відкрите	виділення цифр 5 трицифрового числа	5	5	Низька	5	5
		Причини помилки					
9	Відкрите	"неможливий трикутник" у TriangleALS	5	5	Середня	3	3
		Перевірка трицифрового					
10	Відкрите	числа (діапазон 100- 999)	5	5	Низька	5	5

Підсумкова оцінка

- **Сумарні бали:** 40
- **Максимальні бали:** 50
- **Середня оцінка:** $40 / 50 = 4.0 / 5$

Висновок

У роботі відпрацьовано навички роботи з математичними функціями, умовними операторами та арифметичними операціями, а також виділення цифр із чисел. Код виконаний правильно, основні завдання реалізовані логічно, отримано практичний досвід створення функцій і перевірки даних. Загальна оцінка роботи – **4,0/5**, що свідчить про достатній рівень знань і навичок.