

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

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| <u>10.10.2025</u> | Виконав студент гр. <u>314</u>  |
| (підпис, дата)    | <u>Рибак Василь</u><br>(П.І.Б.) |

Перевірив

                      
(підпис, дата)

асистент Гуртовий Олексій  
(П.І.Б.)

## 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. Для кожної 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 площу  $S = (1/2) \cdot a \cdot b \cdot \sin(\text{angle})$  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 площі 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 непарним, і False в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість непарних чисел в наборі з 5 цілих чисел.

Завдання 2. Для вирішення завдання з цілочисельними змінними з Лабораторної роботи No2 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 - Цілочисельні 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 для кожної відповіді. Оціни кожне питання у 5-бальній шкалі, віднімаючи 60% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ІІІ 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

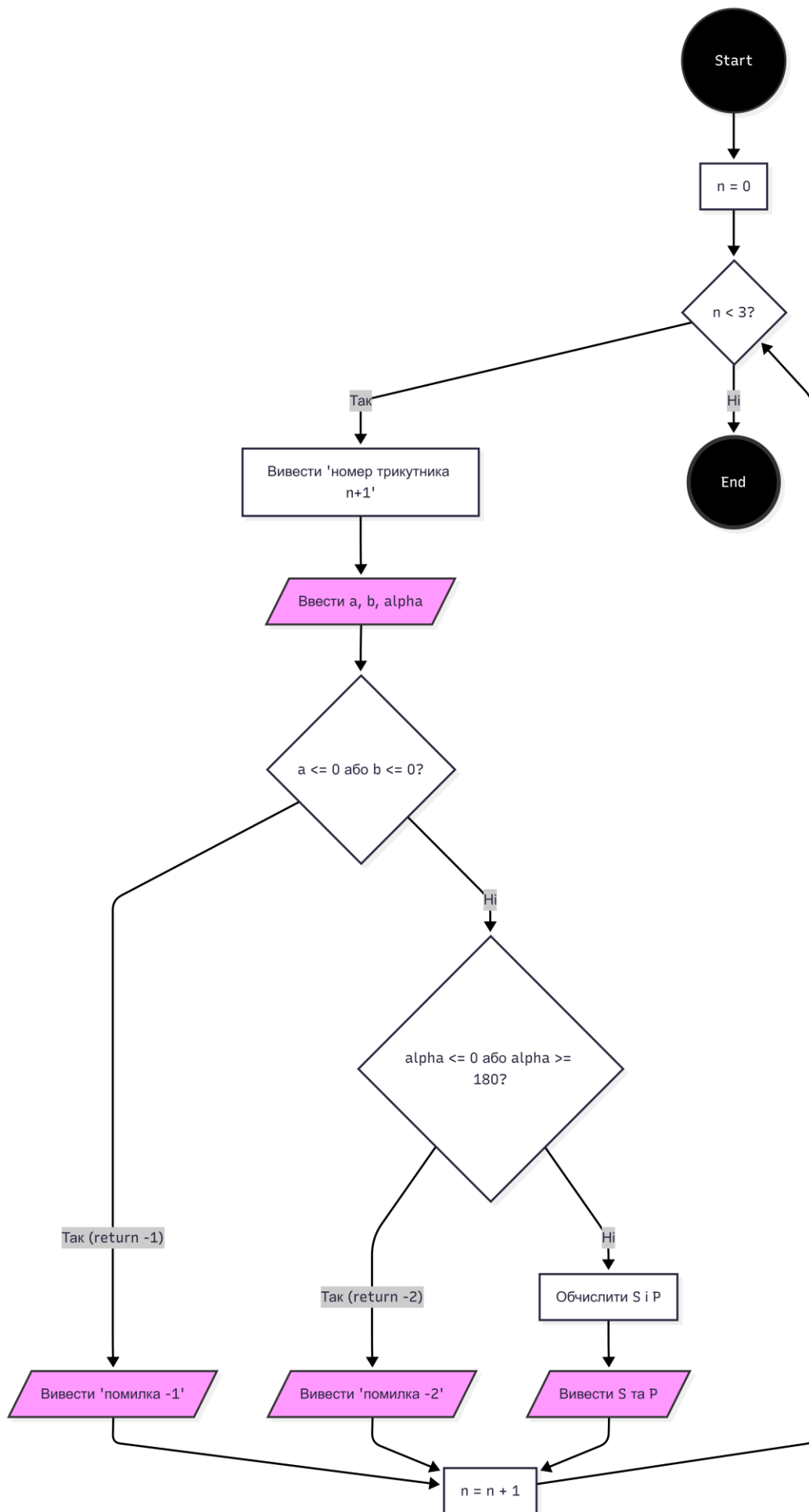
**Ім'я** S, **Опис** Обчислена площа трикутника за сторонами  $a$ ,  $b$  і кутом angle, **Тип** double

**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 a

2)Ввести перше число b

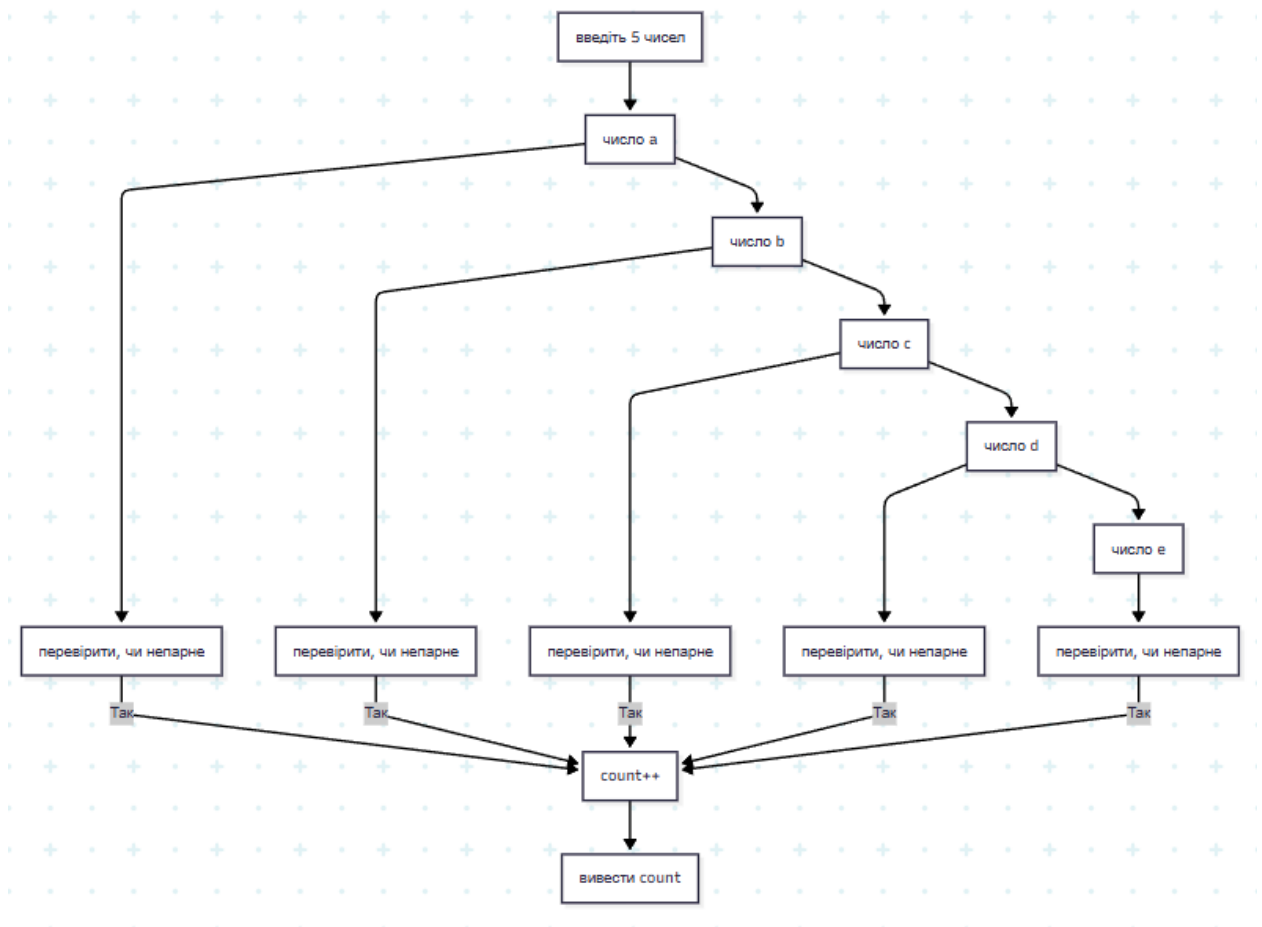
3)Ввести перше число c

4)Ввести перше число d

5)Ввести перше число e

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

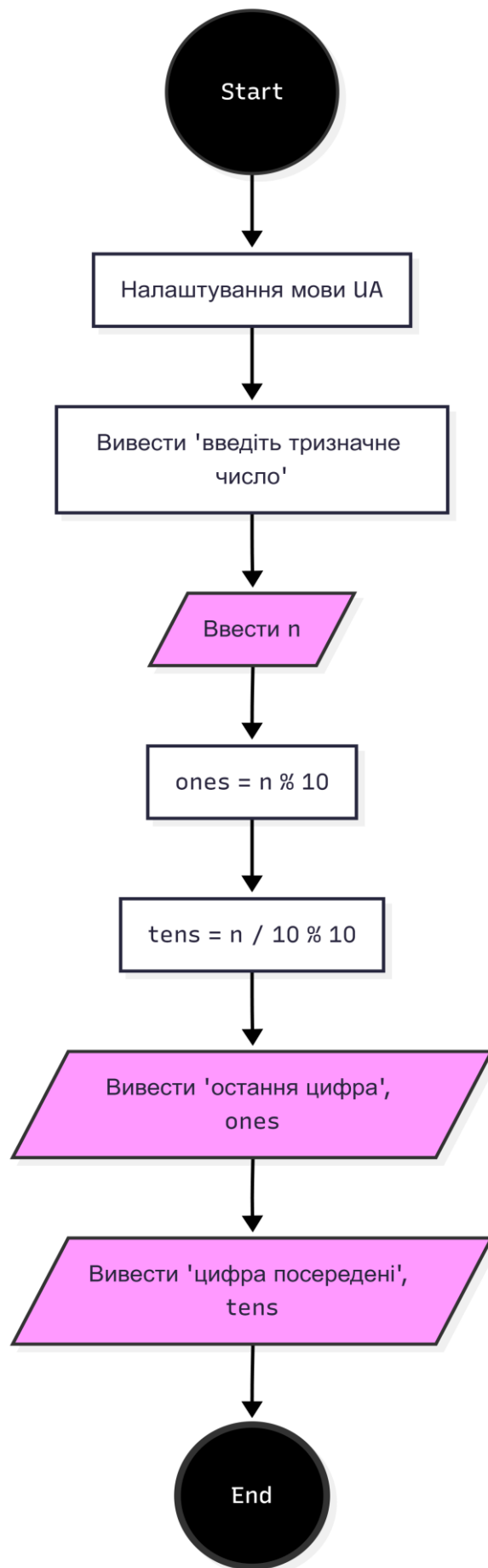
Вихідні дані

**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, перевітками 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 площі (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  $K \% 2 \neq 0$ , 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 посередені " << 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? **С) множення на ( $M\_PI / 180$ )**
2. У програмі підрахунку непарних чисел логічне твердження  $K \% 2 != 0$  означає: **D) число непарне**
3. Який тип помилки перевіряється умовою  $\text{if } (\text{angle} \leq 0 \ || \ \text{angle} \geq 180)$ ? **D) Невірний діапазон кута**
4. Який оператор забезпечує виділення останньої цифри числа в програмі? **В) %**
5. Який фрагмент коду правильно обчислює середню цифру трицифрового числа? **С)  $(n / 10) \% 10$**

#### ВІДКРИТІ 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 формули 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. У середині 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 тестувати 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  $\leq 0$  або  $\geq 180$ , 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 відхиляла 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**

| №  | Тип питання | Відповідь /<br>Короткий опис                               | Повнота<br>(0–5) | Правильність<br>(0–5) | Ймовірність<br>використання<br>ШІ | Корекція<br>–60% | Підсумок<br>(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) %<br>10  | 5                | 5                     | Низька                            | 5                | 5                   |
| 6  | Відкрите    | Формула косинусів для обчислення третьої сторони           | 5                | 5                     | Висока                            | 2                | 2                   |
| 7  | Відкрите    | Логіка функції Odd(K), переваги винесення в окрему функцію | 5                | 5                     | Середня                           | 3                | 3                   |
| 8  | Відкрите    | Використання % та / для виділення цифр трицифрового числа  | 5                | 5                     | Низька                            | 5                | 5                   |
| 9  | Відкрите    | Причини помилки "неможливий трикутник" у TriangleALS       | 5                | 5                     | Середня                           | 3                | 3                   |
| 10 | Відкрите    | Перевірка трицифрового 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.