

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів  
Кафедра систем управління літальних апаратів

## **Лабораторна робота № 10**

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
на тему "Створення і обробка структур даних мовою C ++"

XAI.301. 174. 319. 2 ЛР

Виконав студент гр. 319

15.04.2025

(підпис, дата)

Дворнік І.П

(П.І.Б.)

Перевірів

\_\_\_\_\_

к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

## МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал з основ представлення структур (записів) мовою C ++, а також їх передачі в функції, і реалізувати декларування і обробку структур мовою C ++ в середовищі Visual Studio.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити задачу зі структурами даних.

Param66(табл.1) Використовуючи типи TPoint, TTriangle, описати функцію Area (T) дійсного типу, яка знаходить площу трикутника T (T - параметр типу TTriangle) за формулою Герона:  $S_{ABC} = (p \cdot (p - |AB|) \cdot (p - |AC|) \cdot (p - |BC|))^{1/2}$ , де p - напівпериметр. За допомогою цієї функції знайти площі трикутників ABC, ABD, ACD, якщо дано A, B, C, D.

TPoint - запис з полями дійсного типу X і Y (координати точки на площині).

TTriangle - запис з полями A, B, C типу TPoint (вершини трикутника).

Завдання 2. Для задач :

Begin7(табл.2) Знайти довжину кола L і площу круга S заданого радіуса

R:  $L = 2 \cdot \pi \cdot R$ ,  $S = \pi \cdot R^2$ . Як значення  $\pi$  вважати рівним 3.14.

Boolean23(табл.3) Дано чотиризначний число. Перевірити істинність

висловлювання: «Дане число читається однаково зліва направо і справа наліво».

A. Описати структуру, яка містить всі вхідні і всі вихідні дані задачі.

B. Визначити функцію (\*метод), що реалізує обробку структури відповідно до задачі.

C. Визначити функцію (\*метод), що перевіряє на коректність і заповнює відповідні поля вхідних даних структури

D. Викликати функції (\*методи) з пунктів C, B після оголошення змінної (об'єкту) структури.

E. Вивести значення полів вихідних даних.

Завдання 3. Рішення всіх трьох задач реалізувати в одному консольному додатку, \*структурувати на модулі.

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1

Вирішення задачі Param66(табл.1)

Вхідні дані:

Координати точок:

A – формат координат (x; y) – дійсні числа

B – формат координат (x; y) – дійсні числа

C – формат координат (x; y) – дійсні числа

D – формат координат (x; y) – дійсні числа

Вихідні дані:

3 площі 3-х різних трикутників – додатні числа

Алгоритм вирішення

1. Вивід меню вибору завдання.
2. Вводимо 1.
3. Вивід запрошення до вводу координат точок A, B, C, D( послідовно).
4. Формування трикутників ABC, ABD, ACD з точок A, B, C, D.
5. Обчислення площ трикутників за формулою Герона
6. Виведення результату.

Завдання 2

Вирішення задачі Begin7(табл.2)

Вхідні дані:

R – радіус – додатне число

Константа  $\pi = 3.14$ ;

Вихідні дані:

Length – довжина кола – додатне число.

Area – площа круга – додатне число.

Помилка – введене неправильне число

Алгоритм вирішення

1. Вивід меню вибору завдання.
2. Вводимо 2.
3. Вивід запрошення до вводу значення радіуса.
4. Вводимо радіус.
5. Обчислення площі круга(Area) та довжини кола(Length).
6. Вивід результату обчислень довжини кола(Length) і площі круга(Area).

Завдання 2

Вирішення задачі Boolean23(талб.3)

Вхідні дані:

Чотиризначне число – ціле, додатне.

Вихідні дані:

Повідомлення true або false на паліндром.

Помилка – невірно введене число.

Алгоритм вирішення

1. Вивід меню вибору завдання.
2. Вводимо 2.
3.
  1. Вивід запрошення до вводу значення радіуса.
  2. Вводимо радіус.
  3. Обчислення площі круга(Area) та довжини кола(Length).
  4. Вивід результату обчислень довжини кола(Length) і площі круга(Area).
4. Вивід запрошення до вводу 4х значного числа.
5. Перевірка на паліндром методом порівняння 1 та 4 цифер, а також 2 та 3 цифер введеного числа.
6. Виведення результату перевірки паліндром true or false.

Лістинг коду вирішення задач Param66, Begin7 і Boolean23 наведено в дод. А(стор. 5-8).

Екран роботи програм показаний у дод. Б(стор. 9)

## ВИСНОВКИ

Було вивчено формулу Герона.

Закріплено на практиці роботу з константою  $\pi$ .

Відпрацьовано в коді програми перевірку числа на паліндром іншим новим способом.

Отримано навички роботи з математичними формулами та їх зміною.

Труднощі не виникли.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```
// file: лаб 10 main.cpp
#include <iostream>
#include <cmath>
#include "geometry.h"
#include "begin_boolean.h"

using namespace std;

// Прототипи функцій для виконання окремих завдань
void Task1_Geometry();
void Task2_BeginBoolean();

int main() {
    int choice;
    do {
        // Меню вибору завдання
        cout << "\n= Menu =\n";
        cout << "1. Task 1: Triangle Areas using Heron's Formula\n";
        cout << "2. Task 2: Begin7 and Boolean23 using structures\n";
        cout << "0. Exit\n";
        cout << "Your choice: ";
        cin >> choice;

        // Виконання вибраного завдання
        switch (choice) {
            case 1: Task1_Geometry(); break;
            case 2: Task2_BeginBoolean(); break;
            case 0: cout << "Exiting...\n"; break;
            default: cout << "Invalid choice. Try again.\n";
        }
    } while (choice != 0); // Повторювати меню, поки не обрано вихід
    return 0;
}

// Завдання 1: Введення чотирьох точок та обчислення площ трикутників
void Task1_Geometry() {
    TPoint A, B, C, D;

    // Ввід координат 4 точок A, B, C, D
    cout << "Enter point A (x y): "; cin >> A.X >> A.Y;
    cout << "Enter point B (x y): "; cin >> B.X >> B.Y;
    cout << "Enter point C (x y): "; cin >> C.X >> C.Y;
    cout << "Enter point D (x y): "; cin >> D.X >> D.Y;
```

```

// Формування трикутників з точок
TTriangle ABC = { A, B, C };
TTriangle ABD = { A, B, D };
TTriangle ACD = { A, C, D };

// Обчислення площ трикутників за формулою Герона та вивід результатів
cout << "Area of triangle ABC: " << Area(ABC) << endl;
cout << "Area of triangle ABD: " << Area(ABD) << endl;
cout << "Area of triangle ACD: " << Area(ACD) << endl;
}

// Завдання 2: Обробка структур для задач Begin7 та Boolean23
void Task2_BeginBoolean() {
    CircleData circle;
    PalindromeNumber number;

    // Обробка задачі Begin7 – довжина кола і площа круга
    if (circle.input()) {
        circle.process();
        circle.output();
    }

    // Обробка задачі Boolean23 – перевірка паліндрому
    if (number.input()) {
        number.process();
        number.output();
    }
}

// file: begin_boolean.h
#pragma once
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <string>
using namespace std;

// Begin7
struct CircleData {
    double R; // Радіус
    double L, S; // Довжина кола та площа круга

    // Ввід радіуса з перевіркою
    bool input() {
        cout << "\nEnter radius R: ";
        cin >> R;
        if (R <= 0) {
            cout << "Invalid radius!\n";
            return false;
        }
        return true;
    }
};

```

```

}

// Обчислення довжини і площі
void process() {
    const double pi = 3.14;
    L = 2 * pi * R;
    S = pi * R * R;
}

// Виведення результату
void output() {
    cout << "Length = " << L << endl;
    cout << "Area = " << S << endl;
}
};

// Boolean23
struct PalindromeNumber {
    int number;
    bool isPalindrome;

    // Ввід числа з перевіркою
    bool input() {
        cout << "\nEnter a 4-digit number: ";
        cin >> number;
        if (number < 1000 || number > 9999) {
            cout << "Invalid number!\n";
            return false;
        }
        return true;
    }

    // Перевірка чи є паліндромом
    void process() {
        int d1 = number / 1000;
        int d2 = (number / 100) % 10;
        int d3 = (number / 10) % 10;
        int d4 = number % 10;
        isPalindrome = (d1 == d4 && d2 == d3);
    }

    // Виведення результату
    void output() {
        cout << "Is palindrome: " << (isPalindrome ? "true" : "false") << endl;
    }
};

// file: geometry.h
#pragma once
#include <cmath>

```

```
struct TPoint {
    double X, Y;
};

struct TTriangle {
    TPoint A, B, C;
};

// Обчислення відстані між двома точками
inline double Distance(const TPoint& P1, const TPoint& P2) {
    return sqrt(pow(P2.X - P1.X, 2) + pow(P2.Y - P1.Y, 2));
}

// Обчислення площі трикутника за формулою Герона
inline double Area(const TTriangle& T) {
    double a = Distance(T.A, T.B);
    double b = Distance(T.A, T.C);
    double c = Distance(T.B, T.C);
    double p = (a + b + c) / 2;
    return sqrt(p * (p - a) * (p - b) * (p - c));
}
```



## ДОДАТОК Б

### Скрін-шоти вікна виконання програми

```
=== Menu ===
1. Task 1: Triangle Areas using Heron's Formula
2. Task 2: Begin7 and Boolean23 using structures
0. Exit
Your choice: 1
Enter point A (x y): 5 9
Enter point B (x y): 8 5
Enter point C (x y): 3 6
Enter point D (x y): 2 1
Area of triangle ABC: 8.5
Area of triangle ABD: 18
Area of triangle ACD: 3.5

=== Menu ===
1. Task 1: Triangle Areas using Heron's Formula
2. Task 2: Begin7 and Boolean23 using structures
0. Exit
Your choice: 2

Enter radius R: 72
Length = 452.16
Area = 16277.8

Enter a 4-digit number: 9779
Is palindrome: true

=== Menu ===
1. Task 1: Triangle Areas using Heron's Formula
2. Task 2: Begin7 and Boolean23 using structures
0. Exit
Your choice: 2

Enter radius R: 36482
Length = 229107
Area = 4.17914e+09

Enter a 4-digit number: 84653
Invalid number!

=== Menu ===
1. Task 1: Triangle Areas using Heron's Formula
2. Task 2: Begin7 and Boolean23 using structures
0. Exit
Your choice: 2

Enter radius R: 35
Length = 219.8
Area = 3846.5

Enter a 4-digit number: 7858
Is palindrome: false

=== Menu ===
1. Task 1: Triangle Areas using Heron's Formula
2. Task 2: Begin7 and Boolean23 using structures
0. Exit
Your choice:
```