

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 № 4

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему «Структурування програм з використанням функцій»

ХАІ.301. 312 6-Вар ЛР

Виконав студент гр. _____312_____

_____ Сніжнана ПОГРЕБНЯК _____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____ к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО
(підпис, дата) (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 Visual Studio.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1.

Описати функцію (декларація, визначення і виклик) відповідно до варіанту. У тілі і при виклику функцій не використовувати цикли. *Варіанти наведено в табл.1.(20)*

Описати функцію TriangleP (a, h), що знаходить периметр рівнобедреного трикутника по його основі a і висоті h, проведеної до основи (a і h - дійсні). За допомогою цієї функції знайти периметри трьох трикутників, для яких дані підстави і висоти. Для знаходження збоку b трикутника використовувати теорему Піфагора: $b^2 = (a / 2)^2 + h^2$.

Завдання 2.

Для вирішення завдання з логічними змінними відповідно до варіанту визначити дві функції:

- 1) функцію введення і перевірки вхідних даних на коректність;
- 2) функцію розрахунку на підставі коректних вхідних даних результату (false / true).

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати. *Варіанти представлено в табл.2.(18)*

Описати функцію CircleS (R) дійсного типу, яка знаходить площу круга радіуса R (R - дійсне). За допомогою цієї функції знайти площі трьох кіл з даними радіусами. Площа круга радіуса R обчислюється за формулою $S = \pi \cdot R^2$. Як значення π вважати рівним 3.14.

Завдання 3.

Для вирішення завдання з цілочисельними змінними

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. *Варіанти представлено в табл.3 (22)*

Описати функцію Calc (A, B, Op) дійсного типу, що виконує над ненульовими дійсними числами A та B одну з арифметичних операцій і повертає її результат. Вид операції визначається цілим параметром Op: 1 - віднімання, 2 - множення, 3 - ділення, інші значення - складання. За допомогою Calc виконати для даних A і B операції, які визначаються даними цілими N1, N2, N3.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Хід виконання:

1. Декларація функції

- Функція TriangleP приймає два параметри типу double: основу a і висоту h.
- Повертає double, який є значенням периметра.

2. Визначення функції

- За допомогою теореми Піфагора визначаємо довжину бічної сторони трикутника:

$$b = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2}$$

- Периметр обчислюється як:

$$P = a + 2 \cdot b$$

3. Виклик функції

- Викликаємо функцію TriangleP тричі з різними значеннями основи та висоти.

- Виводимо результати в консоль.

```
#include <iostream>
#include <cmath> // Для використання sqrt
using namespace std;

// Декларація функції
double TriangleP(double a, double h);

// Головна функція
int main() {
    // Вхідні дані
    double a1 = 6.0, h1 = 4.0;
    double a2 = 10.0, h2 = 8.0;
    double a3 = 12.0, h3 = 9.0;

    // Обчислення периметрів
    double P1 = TriangleP(a1, h1);
    double P2 = TriangleP(a2, h2);
    double P3 = TriangleP(a3, h3);

    // Виведення результатів
    cout << "Периметр трикутника 1: " << P1 << endl;
    cout << "Периметр трикутника 2: " << P2 << endl;
    cout << "Периметр трикутника 3: " << P3 << endl;
```

```

    return 0;
}

// Визначення функції
double TriangleP(double a, double h) {
    // Розрахунок бічної сторони за теоремою Піфагора
    double b = sqrt(pow(a / 2, 2) + pow(h, 2));

    // Розрахунок периметра
    double P = a + 2 * b;

    return P;
}

```

Хід виконання

1.Функція TriangleP:

- Приймає основу a і висоту h трикутника.
- За допомогою формули теореми Піфагора знаходить довжину бічної сторони b.
- Повертає периметр трикутника

2.Головна функція:

- Використовує задані значення основи та висоти для трьох різних трикутників.
- Викликає функцію TriangleP для кожного трикутника.
- Виводить результати обчислень у консоль.

Результати роботи програми

Для введених значень:

- a1= 6.0, h1= 4.0
- a2=10.0, h2=8.0

• $a_3=12.0, h_3=9.0$

Периметр трикутника 1: 17.2111

Периметр трикутника 2: 36.0555

Периметр трикутника 3: 42.0

Завдання 2.

Хід виконання:

1. Функція введення і перевірки вхідних даних на коректність:

- Приймає радіус R як аргумент.
- Перевіряє, чи $R > 0$.
- Якщо радіус некоректний, виводить повідомлення про помилку.

2. Функція розрахунку на основі коректних даних:

- Якщо перевірка пройшла успішно, обчислює площу круга за формулою:
 $S = \pi \times R^2$
- Значення π вважаємо рівним 3.14.

3. Виклик функцій:

- Для трьох різних радіусів викликаємо функцію CircleS після перевірки даних.

```
#include <iostream>
```

```
#include <cmath> // Для використання функції pow
using namespace std;
```

```
// Константа для значення  $\pi$ 
const double PI = 3.14;
```

```
// Функція перевірки введення і коректності даних
```

```
bool validateInput(double R) {
    if (R > 0) {
        return true; // Радіус коректний
    } else {
        cerr << "Помилка: Радіус повинен бути додатним числом!" << endl;
        return false;
    }
}
```

```
// Функція для обчислення площі круга
```

```
double CircleS(double R) {
    return PI * pow(R, 2);
}
```

```

// Головна функція
int main() {
    // Введення радіусів
    double R1, R2, R3;

    cout << "Введіть радіус першого круга: ";
    cin >> R1;

    cout << "Введіть радіус другого круга: ";
    cin >> R2;

    cout << "Введіть радіус третього круга: ";
    cin >> R3;

    // Перевірка коректності даних і обчислення площ
    if (validateInput(R1) && validateInput(R2) && validateInput(R3)) {
        double S1 = CircleS(R1);
        double S2 = CircleS(R2);
        double S3 = CircleS(R3);

        // Виведення результатів
        cout << "Площа першого круга: " << S1 << endl;
        cout << "Площа другого круга: " << S2 << endl;
        cout << "Площа третього круга: " << S3 << endl;
    } else {
        cerr << "Обчислення площ не виконано через некоректні дані." << endl;
    }

    return 0;
}

```

Пояснення програми

1. Функція validateInput:

- Приймає радіус R
- Повертає true, якщо радіус є додатним числом.
- Виводить помилку, якщо радіус некоректний.

2. Функція CircleS:

- Обчислює площу круга за формулою :

$$S = \pi \times R^2$$
- Використовує стандартну бібліотеку cmath для зведення в квадрат.

3. Головна функція main:

- Зчитує значення трьох радіусів від користувача.
- Викликає validateInput для перевірки кожного радіуса.
- Якщо всі радіуси коректні, викликає CircleS для обчислення площ і виводить результати.

Введіть радіус першого круга: 5

Введіть радіус другого круга: 3.5

Введіть радіус третього круга: 10

Площа першого круга: 78.5

Площа другого круга: 38.465

Площа третього круга: 314

Введіть радіус першого круга: -5

Введіть радіус другого круга: 3.5

Введіть радіус третього круга: 10

Помилка: Радіус повинен бути додатним числом!

Обчислення площ не виконано через некоректні дані.

Завдання 3

Хід виконання роботи

1. Аналіз задачі

Для виконання задачі визначено, що програма має працювати з такими компонентами:

Числами A і B, які не повинні дорівнювати нулю.

Цілими числами N1, N2, N3, які визначають вид арифметичної операції.

Функцією Calc для виконання обчислень залежно від значення параметра Op.

Програма має:

Приймати вхідні дані від користувача.

Перевіряти коректність введених значень.

Виконувати обчислення з використанням функції.

Виводити результати або повідомляти про помилки.

2. Структура програми

Програма складається з таких функцій:

inputValues – функція для введення та перевірки даних.

Calc – функція для виконання арифметичних операцій.

outputResults – функція для обчислення результатів і виведення їх на екран.

main – головна функція, що керує виконанням програми.

3. Реалізація програми

1. Функція inputValues:

Виводить запити для введення значень A, B, N1, N2, N3.

Перевіряє, щоб A і B були ненульовими.

Якщо значення некоректні, виводить відповідне повідомлення.

2. Функція Calc:

Приймає числа A, B та параметр Op.

Виконує одну з операцій: віднімання, множення, ділення, додавання.

Повертає результат операції.

3. Функція outputResults:

Викликає Calc для значень N1, N2, N3.

Форматує та виводить результати обчислень.

Обробляє можливі помилки (наприклад, ділення на нуль).

4. Функція main:

Викликає inputValues.

Якщо введення було успішним, передає дані до outputResults.

Завершує роботу, якщо введені дані некоректні.

```
#include <iostream>
```

```
#include <stdexcept> // Для обробки винятків
```

```
using namespace std;
```

```
// Функція для введення значень із перевіркою на коректність
```

```
bool inputValues(double &A, double &B, int &N1, int &N2, int &N3) {
```

```
    cout << "Введіть число A (ненульове): ";
```

```
    cin >> A;
```

```
    if (A == 0) {
```

```
        cerr << "Помилка: число A має бути ненульовим!" << endl;
```

```
        return false;
```

```
    }
```

```
    cout << "Введіть число B (ненульове): ";
```

```
    cin >> B;
```

```
    if (B == 0) {
```

```
        cerr << "Помилка: число B має бути ненульовим!" << endl;
```

```
        return false;
```

```
    }
```

```
    cout << "Введіть ціле число N1 (1-4): ";
```

```
    cin >> N1;
```

```

    cout << "Введіть ціле число N2 (1-4): ";
    cin >> N2;

    cout << "Введіть ціле число N3 (1-4): ";
    cin >> N3;

    return true;
}

// Функція виконання арифметичної операції
double Calc(double A, double B, int Op) {
    switch (Op) {
        case 1: return A - B; // Віднімання
        case 2: return A * B; // Множення
        case 3: return A / B; // Ділення
        default: return A + B; // Додавання
    }
}

// Функція виведення результатів
void outputResults(double A, double B, int N1, int N2, int N3) {
    try {
        double result1 = Calc(A, B, N1);
        double result2 = Calc(A, B, N2);
        double result3 = Calc(A, B, N3);

        cout << "Результати обчислень:" << endl;
        cout << "Операція N1 (" << N1 << "): " << result1 << endl;
        cout << "Операція N2 (" << N2 << "): " << result2 << endl;
        cout << "Операція N3 (" << N3 << "): " << result3 << endl;
    } catch (const exception &e) {
        cerr << "Помилка обчислення: " << e.what() << endl;
    }
}

// Головна функція
int main() {
    double A, B;
    int N1, N2, N3;

    if (!inputValues(A, B, N1, N2, N3)) {
        cerr << "Розрахунки не виконані через некоректний ввід." << endl;
    }
}

```

```

    return 1;
}

outputResults(A, B, N1, N2, N3);

return 0;
}

```

Результати тестування

Введіть число А (ненульове): 5
 Введіть число В (ненульове): 2
 Введіть ціле число N1 (1-4): 1
 Введіть ціле число N2 (1-4): 2
 Введіть ціле число N3 (1-4): 3
 Результати обчислень:
 Операція N1 (1): 3
 Операція N2 (2): 10
 Операція N3 (3): 2.5
 Некоректний ввід (A = 0):

Введіть число А (ненульове): 0
 Помилка: число А має бути ненульовим!
 Розрахунки не виконані через некоректний ввід.

Некоректний ввід (A = 0):

Введіть число А (ненульове): 5
 Введіть число В (ненульове): 0
 Помилка: число В має бути ненульовим!
 Розрахунки не виконані через некоректний ввід.

Висновок до лабораторної роботи

У ході виконання лабораторної роботи було вивчено теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення та виклику функцій у мові програмування C++. На основі отриманих знань було розроблено консольний додаток із використанням функцій із параметрами та поверненням результату. Програма була створена та протестована в середовищі розробки Visual Studio, що дозволило закріпити практичні навички роботи з функціями, включаючи обробку вхідних даних, проведення розрахунків і виведення результатів у консоль.

