

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

Факультет систем управління літальних апаратів Кафедра
систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 2

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» Тема:

"Математичні обчислення на мові C ++"

ХАІ.301. Електрична інженерія. 319а. 14 ЛР

Виконав студент гр. 319а

Володимир Івахнін _____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____ асистент Євгеній Пявка
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2025

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретично базові типи даних мови C ++ і реалізувати консольний додаток лінійної структури для введення / виведення і обробки змінних базових типів з використанням вбудованих операцій та бібліотечних функцій на мові програмування C ++.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Вирішити задачу з цілочисельними змінними. Всі вхідні і вихідні дані в задачах цієї групи є цілими числами. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т. д.), вважаються додатними. Integer31 Дано будь-яке число. Вивести другу цифру справа (розряд десятків).

Вирішити завдання з логічними змінними. У всіх завданнях даної групи потрібно вивести логічне значення true (1), якщо наведене висловлювання для запропонованих вхідних даних є істинним, і значення false (0) в іншому випадку. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т. д.), вважаються цілими додатними.

Boolean31. Дано цілі числа a, b, c, що є сторонами деякого трикутника. Перевірити істинність висловлювання: «Трикутник з сторонами a, b, c є рівнобедреним».

Обчислити математичний вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку cmath. Число π має бути визначено як константа дійсного типу.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer31

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

Дано будь-яке число.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Вивести другу цифру справа (розряд десятків).

Рисунок 1 – Integer31

Лістинг коду вирішення задачі Integer31 наведено в дод. А (стор. 4).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean31.

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

Дано цілі числа a , b , c , що є сторонами деякого трикутника.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Перевірити істинність висловлювання: «Трикутник з сторонами a , b , c є рівнобедреним».

Рисунок 2 – Boolean31.

Лістинг коду вирішення задачі Boolean31. наведено в дод. А (стор.4).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2

Завдання 3.

Вирішення задачі 14

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

Обчислити математичний вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку `cmath`.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Число π має бути визначено як константа дійсного типу.

Рисунок 3 – 14

Лістинг коду вирішення задачі 14 наведено в дод. А (стор. 4). Екран роботи програми показаний на рис. Б.3

ВИСНОВКИ

У процесі виконання завдання було вивчено базові типи даних мови програмування C++, зокрема: `int`, `float`, `double`, `char` та `bool`. Розглянуто їх призначення, особливості зберігання даних та основні операції.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```

// Example program
#include <iostream>
#include <cmath>    // підключення бібліотеки математичних функцій
using namespace std;

int
main()
{
    // Integer31
    // Дано будь-яке число. Вивести другу цифру справа (розряд десятків).
    cout << "Завдання 1. Integer31\n";    long long n;    cout << "Введіть
ціле число n = ";    cin >> n;
    long long absn = llabs(n);    int tens =
(absn < 10) ? 0 : (absn / 10) % 10;
    cout << "Друга цифра справа (розряд десятків) = " << tens << endl;
    // Boolean31
    // Дано цілі числа a, b, c - сторони трикутника.
    // Перевірити істинність висловлювання: «Трикутник є рівнобедрений».
    cout << "\n Boolean31\n";    int a, b, c;
    cout << "Введіть сторони трикутника a, b, c: ";
    cin >> a >> b >> c;
    bool triangle_exists = (a > 0 && b > 0 && c > 0)
&&
(a + b > c) && (a + c >
b) && (b + c > a);    bool is_pos = triangle_exists &&
(a == b || a == c || b == c);
    cout << "Трикутник існує: " << triangle_exists <<
endl;    cout << "Чи рівнобедрений: " << is_pos << endl;

    // Math.14.
    //  $y = \sqrt[3]{x^2/2 - \sin^2(x^3)} * \log_{2.5}(|x|) / (2^x * \sqrt{x + 2.5 * |\tan x|})$ 
    cout << "\n
Math.14.\n";    double x;    cout <<
"Введіть дійсне число x = ";    cin >>
x;

    if (x == 0.0) {    cout << "Помилка: log(|x|) не
визначено при x=0\n";

```

```

    } else if (fabs(cos(x)) < 1e-15) {          cout <<
"Помилка: cos(x)=0, tan(x) не визначено\n";
    } else {          double under_sqrt = x + 2.5 *
fabs(tan(x));          if (under_sqrt < 0) {          cout
<< "Помилка: вираз під коренем від'ємний\n";
    } else {          double inner_num = (x * x) / 2.0 -
pow(sin(x * x * x), 2);          double log_base = log(fabs(x)) /
log(2.5);          double product = inner_num * log_base;
double cube_root = cbrt(product);          double denom = pow(2.0,
x) * sqrt(under_sqrt);          double y = cube_root / denom;
cout << "y = " << y << endl;
    }
    }
return 0;
}

```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Integer31

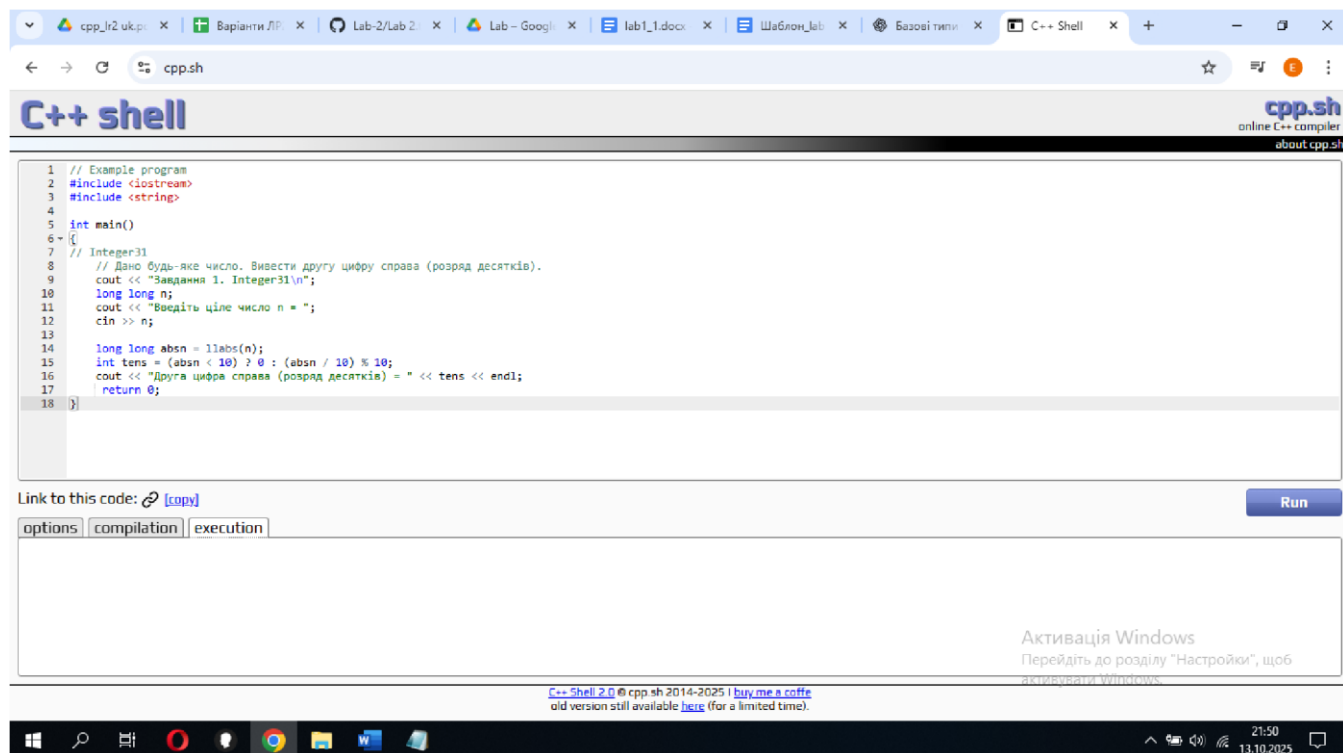
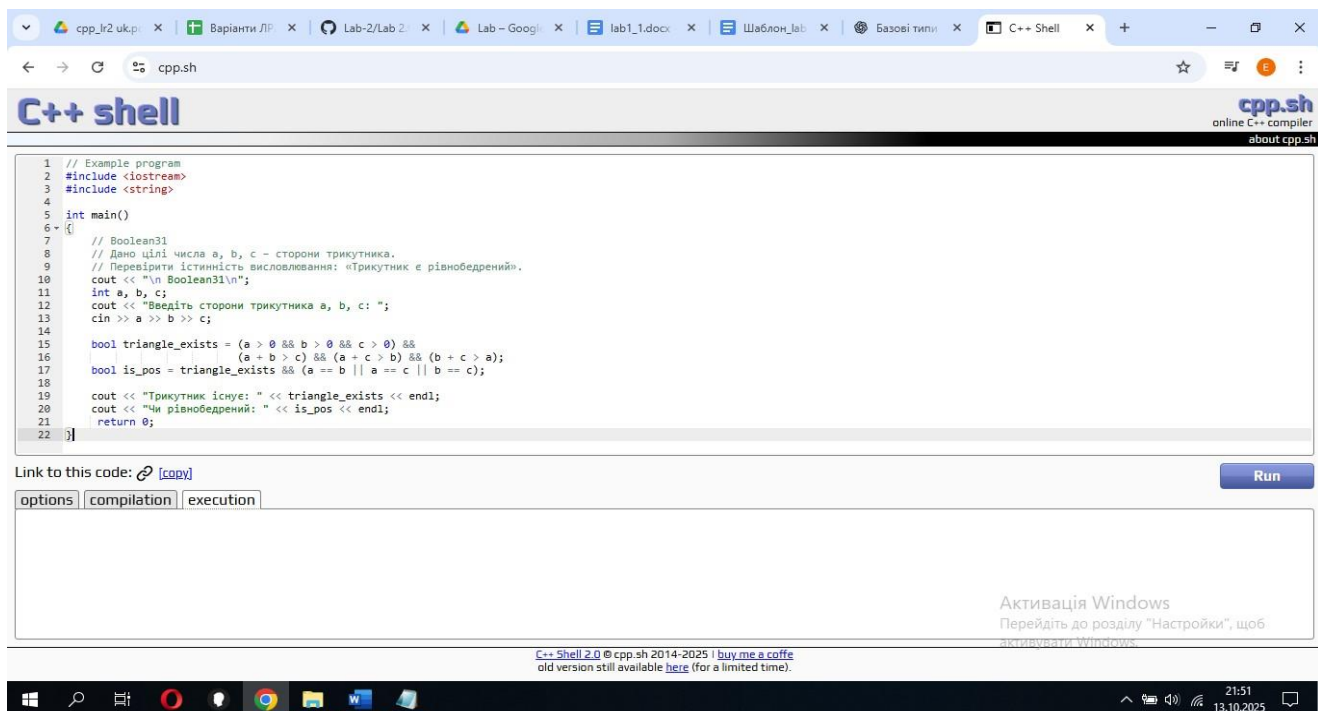


Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання



Boolean31

Рисунок Б.3 — Екран виконання програми для вирішення завдання

The screenshot displays the C++ Shell online compiler interface. The browser tabs at the top include 'cpp_fr2.ukr...', 'Варіанти ЛР', 'Lab-2/Lab 2', 'Lab - Google', 'lab1_1.docx', 'Шаблон_lab', 'Базові типи', and 'C++ Shell'. The address bar shows 'cpp.sh'. The main header features the 'C++ shell' logo and the text 'online C++ compiler' and 'about cpp.sh'. The code editor contains the following C++ code:

```
> int main()
6 {
7     // Math.14.
8     // y = cbrt( (x^2/2 - sin^2(x^3)) * log_{2.5}(|x|) ) / (2*x * sqrt(x + 2.5*|tan x|))
9     cout << "\n Math.14.\n";
10    double x;
11    cout << "Введіть дійсне число x = ";
12    cin >> x;
13
14    if (x == 0.0) {
15        cout << "Помилка: log(|x|) не визначено при x=0\n";
16    } else if (fabs(cos(x)) < 1e-15) {
17        cout << "Помилка: cos(x)=0, tan(x) не визначено\n";
18    } else {
19        double under_sqrt = x + 2.5 * fabs(tan(x));
20        if (under_sqrt < 0) {
21            cout << "Помилка: вираз під коренем від'ємний\n";
22        } else {
23            double inner_num = (x * x) / 2.0 - pow(sin(x * x * x), 2);
24            double log_base = log(fabs(x)) / log(2.5);
25            double product = inner_num * log_base;
26            double cube_root = cbrt(product);
27            double denom = pow(2.0, x) * sqrt(under_sqrt);
```

Below the code editor, there is a 'Link to this code:' section with a 'copy' button. To the right is a 'Run' button. Below these are tabs for 'options', 'compilation', and 'execution'. The 'compilation' tab is currently selected. At the bottom of the interface, there is a Windows activation watermark: 'Активация Windows. Перейдите до розділу "Настройки", щоб активувати Windows.' and a footer: 'C++ Shell 2.0 © cpp.sh 2014-2025 | buy me a coffee old version still available here (for a limited time)'. The Windows taskbar at the very bottom shows the date and time as '21:52 13.10.2025'.

ДОДАТОК В

Діалог з ІІІ для самоаналізу

Скажи, будь ласка, які ти знаєш базові типи даних у мові C++?

До базових типів даних належать: `int` — цілі числа, `float` — числа з плаваючою точкою, `double` — числа з підвищеною точністю, `char` — символи, і `bool` — логічний тип.

Чим відрізняється `float` від `double`?

`float` має меншу точність і займає 4 байти пам'яті, а `double` — має подвійну точність і займає 8 байт, тому його краще використовувати для більш точних обчислень.

Для чого використовується заголовковий файл `<cmath>`?

Заголовковий файл `<cmath>` містить стандартні математичні функції, наприклад: `sqrt()` — для обчислення квадратного кореня, `sin()`, `cos()`, `pow()` та інші.

Які операції ти використовував у своєму консольному додатку?

Я використовував арифметичні операції, як-от множення для обчислення квадрата числа, функції `sqrt()` і `sin()` для роботи з дійсними числами, а також `toupper()` з `<cctype>` для перетворення символу у верхній регістр. Для логічного типу — оператор заперечення !