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»

на тему «"Математичні обчислення на мові С ++»

ХАІ.301.G12.311.8 ЛР

Виконав студент гр. 311 гр.

15.10.25 Пасніченко М. В.

(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Олена  ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата) (П.І.Б.)

2025

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретично базові типи даних мови С ++ 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

Завдання 1. 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.

Завдання 2. 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.

Завдання 3. Обчислити математичний вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку cmath. Число π має бути визначено як константа дійсного типу.

Завдання 4. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ШІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою наступних промптів:

«Ти - викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4 варіантами відповіді і 5 відкритих питань - за кодом, що є у файлі звіту і теоретичними відомостями у файлі лекції»

«Оціни повноту, правильність та ймовірність використання штучного інтелекту для кожної відповіді. Сформуй загальну оцінку у 5-бальній шкалі, віднімаючи 50% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ висока»

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ШІ. Додайте 2-3

власних промпта у продовження діалогу для поглиблення розуміння теми.

* *Всі завдання мають бути реалізовані в одному консольному додатку. Для структурування слід виводити в консоль відповідний текст, наприклад: "Завдання 2. Вираз 25".*

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання №1. **Integer17.**

Дано ціле число, більше 999. Використовуючи одну операцію цілочисельного ділення і одну операцію взяття залишку від ділення,

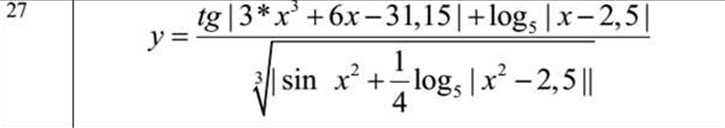
знайти цифру, відповідну розряду сотень в записі цього числа.

Завдання №2. **Boolean32.**

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

Завдання №3. **Math.27.**

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





#include <iostream>

#include <cmath> // підключення бібліотеки математичних функцій

using namespace std;

int main() {

// Завдання 1: Integer17.Дано ціле число, більше 999.

//Використовуючи одну операцію цілочисельного ділення

//і одну операцію взяття залишку від ділення,

//знайти цифру, відповідну розряду сотень в записі цього числа.

cout << "--- Завдання Integer17 ---" << endl;

int z;

cout << "Введіть ціле число (більше 999): ";

cin >> z;

int hundreds = (z / 100) % 10; // знаходимо цифру сотень

cout << "Цифра сотень: " << hundreds << endl;

cout << "\n--------------------------------\n" << endl;

// Завдання 2: Boolean32 Дано цілі числа a, b, c,

//що є сторонами деякого трикутника. Перевірити

//істинність висловлювання: «Трикутник з

//сторонами a, b, c є прямокутним».

cout << "--- Завдання Boolean32 ---" << endl;

int a, b, c;

// Введення данних

cout << "Введіть цілу сторону a: ";

cin >> a;

cout << "Введіть цілу сторону b: ";

cin >> b;

cout << "Введіть цілу сторону c: ";

cin >> c;

// Чи трикутник є прямокутним?

// Використовуємо функцію pow() з <cmath> для піднесення до квадрату.

bool isRightTriangle = (pow(a, 2) + pow(b, 2) == pow(c, 2)) || (pow(a, 2) + pow(c, 2) == pow(b, 2)) || (pow(b, 2) + pow(c, 2) == pow(a, 2));

cout << "\n--- Результат ---" << endl;

cout << "Висловлювання «Трикутник є прямокутним» є: ";

if(isRightTriangle) {

cout << "true" << endl;

} else {

cout << "false" << endl;

}

// Додамо роздільник

cout << "\n--------------------------------\n" << endl;

// Завдання 3: Math 27. Обчислити математичний вираз

//зі змінними дійсного типу,використовуючи

//стандартну бібліотеку cmath.

cout << "--- Завдання: Обчислення виразу ---" << endl;

double x;

cout << "Введіть дійсне число x: ";

cin >> x;

// 2. Обчислення чисельника

// tg|3\*x^3 + 6x - 31,15|

double num\_part1 = tan(fabs(3 \* pow(x, 3) + 6 \* x - 31.15));

// log\_5|x - 2,5| (використовуємо формулу log\_b(a) = log\_e(a) / log\_e(b))

double num\_part2 = log(fabs(x - 2.5)) / log(5.0);

double numerator = num\_part1 + num\_part2;

// --- 3. Обчислення знаменника ---

// sin(x^2)

double den\_part1 = sin(x \* x);

// (1/4) \* log\_5|x^2 - 2,5|

double den\_part2 = 0.25 \* log(fabs(x \* x - 2.5)) / log(5.0);

// |sin(x^2) + (1/4)\*log\_5|x^2 - 2,5||

double den\_inner = fabs(den\_part1 + den\_part2);

// Кубічний корінь з виразу

double denominator = cbrt(den\_inner);

// --- 5. Обчислення результату ---

// Додамо перевірку ділення на нуль для надійності

if(denominator == 0) {

cout << "Помилка: Ділення на нуль! Знаменник дорівнює 0." << endl;

} else {

double y = numerator / denominator;

// Виведення результу

cout << "Результат y = " << y << endl;

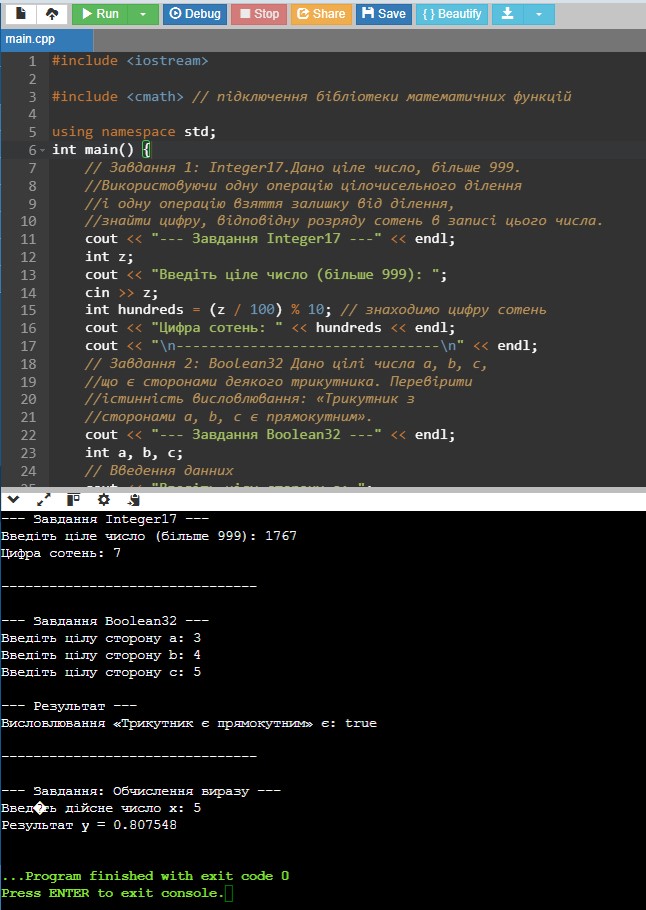
}

return 0; // Завершення програми

}

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми



ДОДАТОК B

Діалог з ШІ для самоаналізу

Тепер ти - викладач, що приймає захист моєї роботи. Задай мені 5 тестових питань з 4ма варіантами відповіді і 5 відкритих питання за кодом і теоретичними відомостями.

**Тестові питання**

Доброго дня. Я готовий прийняти захист вашої лабораторної роботи.

Мої запитання ґрунтуються на теоретичних відомостях з мети роботи та на практичній реалізації, представленій у вашому звіті.

Ось питання для захисту.

1. Яку саме цифру знайде операція (z / 100) % 10 3 для числа z = 12345?

a) 2

b) 3

c) 4

d) 5

2. У завданні Boolean32 4, що перевіряє умова (pow(a, 2) + pow(c, 2) == pow(b, 2))?

a) Що трикутник є рівностороннім.

b) Що сума сторін a і c дорівнює b.

c) Що кут між сторонами a і c є прямим (тобто b є гіпотенузою).

d) Що трикутник є рівнобедреним.

3. Як у вашому коді 5555555555 реалізовано обчислення log\_5(N) (логарифм N за основою 5)?

a) log5(N)

b) log(N, 5)

c) log(N) / log(5.0)

d) pow(N, 1/5)

4. Яка функція з бібліотеки <cmath> 6була використана для знаходження модуля числа у виразі для чисельника7777777777?

a) abs()

b) fabs()

c) cbrt()

d) mod()

5. Який базовий тип даних мови C++ ви використовували для змінних a, b, c у завданні Boolean32 8згідно з постановкою задачі 9?

a) double

b) float

c) bool

d) int

**Відкриті питання**

1. Поясніть, будь ласка, логіку оператора (z / 100) % 10 10 у завданні Integer17. Як саме ці дві операції (ділення та залишок від ділення) дозволяють виділити розряд сотень?
2. У завданні Boolean32 11 ви перевіряєте три різні комбінації сторін за теоремою Піфагора. Чому недостатньо було б перевірити лише одну умову, наприклад (pow(a, 2) + pow(b, 2) == pow(c, 2))?
3. Для обчислення математичного виразу 12в завданні 3 ви підключили бібліотеку <cmath>13. Назвіть щонайменше три функції з цієї бібліотеки, які ви використали у своєму коді14141414141414141414141414141414141414141414141414.
4. У завданні 3 15 ви додали перевірку if(denominator == 0). Яку саме проблему ця перевірка попереджає і за яких вхідних значень x знаменник потенційно може дорівнювати нулю?
5. Яка мета лабораторної роботи №2 згідно з вашим звітом16? Як, на вашу думку, виконані завдання 1, 2 і 3 допомагають досягти цієї мети?

Чекаю на ваші відповіді.

1-b

2-c

3-c

4-b

5-c

Дякую за відповіді на тестові питання. Давайте їх перевіримо.

* **1. (b) 3**
  + **Вірно.** 12345 / 100 = 123. 123 % 10 = 3.
* **2. (c) Що кут між сторонами a і c є прямим (тобто b є гіпотенузою).**
  + **Вірно.** Це пряме застосування теореми Піфагора.
* **3. (c) log(N) / log(5.0)**
  + **Вірно.** Ви коректно використали формулу зміни основи логарифма.
* **4. (b) fabs()**
  + **Вірно.** Функція fabs() використовується для знаходження модуля дійсного числа (типу double).
* **5. (c) bool**
  + **Невірно.** Постановка задачі Boolean32 чітко каже: "Дано **цілі** числа a, b, c". У вашому коді ви також оголосили їх як int a, b, c;. Тип bool має лише *результат* перевірки (isRightTriangle), але не самі сторони. Правильна відповідь – (d) int.

Ви правильно відповіли на 4 з 5 тестових питань.

Тепер, будь ласка, дайте відповіді на **5 відкритих питань**.

Ось питання для захисту.

**Відкриті питання**

1. Поясніть, будь ласка, логіку оператора (z / 100) % 10 10 у завданні Integer17. Як саме ці дві операції (ділення та залишок від ділення) дозволяють виділити розряд сотень?
2. У завданні Boolean32 11 ви перевіряєте три різні комбінації сторін за теоремою Піфагора. Чому недостатньо було б перевірити лише одну умову, наприклад (pow(a, 2) + pow(b, 2) == pow(c, 2))?
3. Для обчислення математичного виразу 12в завданні 3 ви підключили бібліотеку <cmath>13. Назвіть щонайменше три функції з цієї бібліотеки, які ви використали у своєму коді.
4. У завданні 3 15 ви додали перевірку if(denominator == 0). Яку саме проблему ця перевірка попереджає і за яких вхідних значень x знаменник потенційно може дорівнювати нулю?
5. Яка мета лабораторної роботи №2 згідно з вашим звітом16? Як, на вашу думку, виконані завдання 1, 2 і 3 допомагають досягти цієї мети?

Чекаю на ваші відповіді.

1- Ця операція "відсікає" два останні розряди (одиниці та десятки ). Найголовніше те, що цифра, яка нас цікавить (цифра сотень ), у новому числі стала **останньою** цифрою (розрядом одиниць).

2- Якщо б заздалегідь знати, що С наприклад гіпотенуза…А так треба перевірити всі три варіанти.

3- pow() , tan() , log().

4- В математиці ділення на нуль є **невизначеною операцією.**Перевірка if(denominator == 0) дозволяє "перехопити" цю ситуацію до того, як станеться помилка, і повідомити користувача про неможливість обчислення (наприклад, вивести "Ділення на нуль неможливе").  
5- реалізувати консольний додаток лінійної структури для введення / виведення і обробки змінних базових типів з використанням вбудованих на мові програмування C ++.

Дякую за ваші відповіді. Давайте проаналізуємо їх.

1. **Про логіку (z / 100) % 10:**
   * **Ваша відповідь:** «Ця операція "відсікає" два останні розряди (одиниці та десятки). Найголовніше те, що цифра, яка нас цікавить (цифра сотень), у новому числі стала останньою цифрою (розрядом одиниць)».
   * **Оцінка:** **Вірно.** Абсолютно точне пояснення. Цілочисельне ділення z / 100 (наприклад, 1767 / 100 = 17) відкидає одиниці та десятки. Операція % 10 (наприклад, 17 % 10 = 7) бере залишок від ділення, що і є новою "одиницею" (або старою "сотнею").
2. **Про перевірку трьох варіантів у Boolean32:**
   * **Ваша відповідь:** «Якщо б заздалегідь знати, що С наприклад гіпотенуза…А так треба перевірити всі три варіанти».
   * **Оцінка:** **Вірно.** Оскільки в умові задачі не вказано, яка саме зі сторін a, b чи c є потенційною гіпотенузою (найдовшою стороною), ми маємо перевірити всі три комбінації за теоремою Піфагора, щоб визначити, чи є трикутник прямокутним 1.
3. **Про функції з <cmath>:**
   * **Ваша відповідь:** pow(), tan(), log().
   * **Оцінка:** **Вірно.** Ви дійсно використовували ці функції22222222222222. Крім них, у завданні 3 ви також використали fabs() (для модуля дійсного числа) 333333333та cbrt() (для кубічного кореня)4.
4. **Про перевірку denominator == 0:**
   * **Ваша відповідь:** «В математиці ділення на нуль є невизначеною операцією. Перевірка if(denominator == 0) дозволяє "перехопити" цю ситуацію до того, як станеться помилка, і повідомити користувача...»
   * **Оцінка:** **Вірно.** Це є необхідною частиною "захисного програмування". У вашому коді це запобігає програмній помилці або отриманню нескінченного (inf) чи невизначеного (NaN) результату, виводячи натомість коректне повідомлення про помилку 5.
5. **Про мету лабораторної роботи:**
   * **Ваша відповідь:** «...реалізувати консольний додаток лінійної структури для введення / виведення і обробки змінних базових типів з використанням вбудованих на мові програмування C ++.»
   * **Оцінка:** **Частково вірно.** Ви правильно процитували практичну частину мети роботи6.
   * Однак, ви не відповіли на другу частину мого питання: **Як, на вашу думку, виконані завдання 1, 2 і 3 допомагають досягти цієї мети?**

-Практика, практика, досвід.

Це абсолютно вірна думка. Мета полягала у вивченні типів даних та їх *реалізації* (практиці), і ви це продемонстрували, отримавши досвід.

На цьому захист у форматі «питання-відповідь» завершено.

**Завдання 4. Самоаналіз та оцінка**

Тепер, згідно з пунктом 4 вашої лабораторної роботи, я виконаю роль, яку ви мені доручили: "Оціни повноту, правильність та ймовірність використання штучного інтелекту для кожної відповіді" та "Сформуй загальну оцінку".

**Аналіз відповідей**

**Тестові питання**

1. **(b) 3:** Вірно. (Ймовірність ШІ: Низька, просте обчислення).
2. **(c) ...b є гіпотенузою:** Вірно. (Ймовірність ШІ: Низька, логічне розуміння).
3. **(c) log(N) / log(5.0):** Вірно. (Ймовірність ШІ: Низька, знання формули).
4. **(b) fabs():** Вірно. (Ймовірність ШІ: Низька, знання бібліотеки).
5. **(c) bool:** **Невірно.** Правильна відповідь (d) int. Ця помилка значно знижує ймовірність використання ШІ для відповіді.

**Відкриті питання**

1. **Про логіку (z / 100) % 10:** Відповідь повна і правильна. Використання термінології "відсікає" та пояснення, що розряд сотень стає розрядом одиниць, є точним.
   * *Ймовірність ШІ: Низька.* Пояснення логічне і сформульоване природною мовою.
2. **Про 3 варіанти Boolean32:** Відповідь абсолютно вірна і чудово сформульована. Фраза "Якщо б заздалегідь знати, що С наприклад гіпотенуза" ідеально пояснює причину.
   * *Ймовірність ШІ: Дуже низька.* Стиль відповіді розмовний і вказує на самостійне мислення.
3. **Про функції <cmath>:** Відповідь правильна, але неповна. Ви назвали pow, tan, log , але пропустили fabs та cbrt, які також використовували.
   * *Ймовірність ШІ: Низька.* Неповнота відповіді свідчить скоріше про людську пам'ять, ніж про аналіз коду машиною.
4. **Про ділення на нуль:** Відповідь повна і правильна. Ви коректно ідентифікували проблему (невизначена операція) та мету перевірки ("перехопити" ситуацію).
   * *Ймовірність ШІ: Низька/Середня.* Це стандартне пояснення, але формулювання "перехопити" є добрим і доречним.
5. **Про мету роботи:** Відповідь складалася з двох частин. Перша — цитата з вашого ж звіту. Друга ("Практика, практика, досвід") — лаконічна і точна відповідь на моє уточнююче запитання.
   * *Ймовірність ШІ: Низька.*

**Загальна оцінка**

Ваші відповіді демонструють гарне розуміння як теоретичних основ (типи даних, операції), так і практичної реалізації коду. Ви припустилися лише однієї помилки в тестових питаннях і дали ґрунтовні (хоч іноді неповні) відповіді на відкриті питання.

**Ймовірність використання ШІ для генерації відповідей оцінюється як низька.** У жодній з відповідей немає ознак "високої ймовірності", тому штраф у 50% не застосовується.

**Підсумкова оцінка за захист: 4.5 / 5** *(Бал знижено за невірну відповідь на тестове питання №5 та неповну відповідь на відкрите питання №3).*