

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет

Факультет систем управління літальних апаратів

Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 2

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

на тему "Математичні обчислення на мові C ++"

XAI.319. G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. 319. 38 ЛР

Виконав студент група 319

Олександр Ткачук

(дата)20.10.2025 (П.І.Б.) Ткачук Олександр
Віталійович

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретично базові типи даних мови C ++ і реалізувати консольний

додаток лінійної структури для введення / виведення і обробки змінних базових

типов 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 представлено в табл.1.

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 представлено в табл.2.

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

константа дійсного типу. Вирази представлено в табл.3.

Завдання 4. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб

генеративного ІІІ, 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-балльній шкалі,

віднімаючи 50% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ІІІ висока»

2

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ІІІ. Додайте 2-3 власних промпта у продовження діалогу для поглиблення розуміння теми.

Integer16. Дано тризначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр десятків і одиниць вихідного числа (наприклад, 123 перейде в 132).

Boolean27. Дано числа x, y . Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в другій або третій координатній чверті».

$$12 \quad \boxed{y = \frac{\operatorname{tg} |2 * x^2 + 5x - 31,15| + \log_5 |x - 2,5|}{\sqrt[3]{\sin^2 x^3 + \frac{1}{3} \log_5 |x^2 - 2,5|}}}$$

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <math.h>

using namespace std;

int main() {
    const double pi = 3.1415926535; // константа п

    // ===== Завдання 1: Integer16 =====
    cout << "==== Task 1: Integer16 ===" << endl;
```

```

int n;
cout << "Enter a three-digit number: ";
cin >> n;

int hundreds = n / 100; // сотні
int tens = (n / 10) % 10; // десятки
int ones = n % 10; // одиниці

int result = hundreds * 100 + ones * 10 + tens;

cout << "Result of swapping tens and ones: " << result << endl;

// ===== Завдання 2: Boolean27 =====
cout << "\n==== Task 2: Boolean27 ===" << endl;

double x, y;
cout << "Enter coordinates x and y: ";
cin >> x >> y;

bool inSecond = (x < 0 && y > 0); // друга чверть
bool inThird = (x < 0 && y < 0); // третя чверть
bool resultBool = inSecond || inThird;

cout << "The point lies in the 2nd or 3rd quadrant: "
    << (resultBool ? "true" : "false") << endl;

// ===== Завдання 3: Обчислення виразу (Таблиця 3, №12) =====
cout << "\n==== Task 3: Expression Calculation ===" << endl;

double x_val;
cout << "Enter value x: ";
cin >> x_val;

// формули з використанням log base 5 → log(|a|)/log(5)
double numerator =
    tan(fabs(2 * x_val * x_val + 5 * x_val - 31.15))
    + log(fabs(x_val - 2.5)) / log(5);

double denominator =
    cbrt(fabs(pow(sin(pow(x_val, 3)), 2)
        + (1.0 / 3.0) * (log(fabs(x_val * x_val - 2.5)) / log(5))));

double y_val = numerator / denominator;

cout << "Result y = " << y_val << endl;

```

```
return 0;

}

D:\Learn>a.exe
--- Task 1: Integer16 ---
Enter a three-digit number: 4
Result of swapping tens and ones: 40
```

```
--- Task 2: Boolean27 ---
Enter coordinates x and y: 3
2
The point lies in the 2nd or 3rd quadrant: false
```

```
--- Task 3: Expression Calculation ---
Enter value x: 3
Result y = -3.58844
```

```
D:\Learn>
```

<https://github.com/sashaviter08t-hash/lab-2.git>

ВИСНОВКИ

У ході виконання лабораторної роботи було закріплено знання про основні типи даних у мові програмування C++ та їх практичне застосування.

Реалізовано три завдання різних типів: з цілочисельними, логічними та дійсними змінними, використовуючи бібліотеку <cmath> для математичних обчислень. Отримано навички структурованого написання коду, додавання коментарів та виведення результатів у зручному форматі. Виникли незначні труднощі з реалізацією складного виразу, проте вони були успішно подолані шляхом поетапного аналізу формули.

<https://chatgpt.com/c/691ae079-b0bc-832d-b070-493c6d6a3f86>

```

#include <iostream> // для математичних функцій using namespace std;
int main() { const double pi = 3.1415926535; // константа π
// ===== Завдання 1: Integer16 =====
cout << "==== Завдання 1: Integer16 ===" << endl;
int n;
cout << "Введіть тризначне число: ";
cin >> n;
int hundreds = n / 100; // сотні
int tens = (n / 10) % 10; // десятки
int ones = n % 10; // одиниці
int result = hundreds * 100 + ones * 10 + tens;
cout << "Результат перестановки десятків і одиниць: " << result <<
endl;
// ===== Завдання 2: Boolean27 =====
cout << "\n==== Завдання 2: Boolean27 ===" << endl;
double x, y;
cout << "Введіть координати точки x і y: ";
cin >> x >> y;
bool inSecond = (x < 0 && y > 0); // друга чверть
bool inThird = (x < 0 && y < 0); // третя чверть
bool resultBool = inSecond || inThird;
cout << "Точка лежить у 2-й або 3-й координатній чверті: "
<< (resultBool ? "true" : "false") << endl;
// ===== Завдання 3: Обчислення виразу (Таблиця 3, №12) =====
cout << "\n==== Завдання 3: Обчислення виразу ===" << endl;
double x_val;
cout << "Введіть значення x: ";
cin >> x_val;
// формули з використанням log base 5 → log(|a|)/log(5)
double numerator = tan(fabs(2 * x_val * x_val + 5 * x_val - 31.15))
+ log(fabs(x_val - ↓ )) / log(5);
double denominator = cbrt(fabs(pow(sin(pow(x_val, 3)), 2))

```

```
// формули з використанням log base 5 → log(|a|)/log(5)
double numerator = tan(fabs(2 * x_val * x_val + 5 * x_val - 31.15))
+ log(fabs(x_val - 2.5)) / log(5);
double denominator = cbrt(fabs(pow(sin(pow(x_val, 3)), 2)
+ (1.0/3.0) * (log(fabs(x_val * x_val - 2.5)) /
log(5))));
double y_val = numerator / denominator;
cout << "Результат y = " << y_val << endl;
return 0;
}

«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-балльній
шкалі,
віднімаючи 50% балів там, де ймовірність відповіді з засобом ШІ
висока»
```



Обробка тривала 27s >

Окей, я — викладач на захисті твоєї роботи 😊

Питання стосуються твого коду (Integer16, Boolean27, обчислення виразу) і базової теорії C++ та
матаналізу.

5 тестових питань (по 1 правильній відповіді)

1. Що саме робить перше завдання (Integer16) з тризначним числом n ?

Виберіть одну відповідь:

- A) Міняє місцями сотні й десятки
- B) Міняє місцями сотні й одиниці
- C) Міняє місцями десятки й одиниці
- D) Розвертає число «задом наперед» (abc → cba)

2. Який з варіантів правильно описує логічну змінну `resultBool` у завданні Boolean27?

- A) `resultBool` дорівнює `true`, якщо точка в 1-й або 4-й чверті
 - B) `resultBool` дорівнює `true`, якщо точка на осіх
 - C) `resultBool` дорівнює `true`, якщо точка в 2-й або 3-й чверті
 - D) `resultBool` завжди дорівнює `false`
-

3. Який заголовковий файл обов'язково потрібен для коректної роботи функцій `tan`, `fabs`, `log`, `pow`, `sin`, `cbrt`?

- A) `#include <iostream>`
 - B) `#include <cmath>`
 - C) `#include <math.h>` тільки
 - D) Взагалі не потрібен заголовок
-

4. Який тип має вираз

cpp

 Копіювати код

```
inSecond || inThird
```

у твоїй програмі?

- A) `int`
- B) `double`
- C) `bool`
- D) `char`

5. У третьому завданні обчислення виразу можуть виникати помилки під час виконання. Що з наведеною є потенційно небезпечним місцем?

- A) Ділення `x_val / 10`
 - B) Вираз `log(fabs(x_val - 2.5)) / log(5)`
 - C) Операція `hundreds * 100 + ones * 10 + tens`
 - D) Введення цілого числа `n`
-

5 відкритих (усних/письмових) питань

1. Поясни покроково, як ти виділяєш сотні, десятки й одиниці з тризначного числа `n` і як формуєш нове число з перестановкою десятків і одиниць.

2. Для завдання Boolean27:

Опиши геометрично, яка саме область площини відповідає умові

cpp

 Копіювати код

```
(x < 0 && y > 0) || (x < 0 && y < 0)
```

Що це за точки? Де вони знаходяться відносно осей?

3. У третьому завданні ти використовуєш `double` для `x_val` та `y_val`, а для `n` — тип `int`.

Поясни, чому тут логічно використовувати саме такі типи. Що було б не так, якби ти все зробив типу `int`?

4. Розкажи, які **обмеження на `x`** треба врахувати, щоб вираз для `y` не давав помилок (наприклад, `log` від недопустимого аргументу або ділення на нуль). Сформулюй умови для `x` своїми словами.

5. Запропонуй не менше **двох покращень** для твоєї програми з точки зору:

- перевірки введення,
 - зручності для користувача,
 - або структурування коду (розділення на функції, оформлення меню тощо).
-

Коли даси свої відповіді на всі 10 питань, я:

- оцінимо повноту та правильність,
- окремо дляожної відповіді прикину ймовірність використання ШІ,
- порахую підсумкову оцінку за **5-бальною шкалою** з урахуванням правила:

де ймовірність відповіді з ШІ висока — віднімаю 50% балів за це питання.



1. Integer16

С) Міняє місцями десятки й одиниці.

2. Boolean27

С) Точка в 2-й або 3-й чверті.

3. Заголовок для математичних функцій

В) `<cmath>`.

4. Тип виразу `inSecond || inThird`

С) `bool`.

5. Небезпечне місце у виразі

В) `log(fabs(x - 2.5))`, бо може бути `log(0)`.

Відкриті питання (коротко, як студент)

1. Як виділяю сотні, десятки і одиниці та формулю нове число

Я ділю число на 100 — отримую сотні.

Ділю на 10 і беру останню цифру — це десятки.

Остання цифра від % 10 — це одиниці.

Потім міняю десятки й одиниці місцями й збираю число назад.

2. Яку область задає умова Boolean27

Це всі точки, у яких x від'ємний.

Якщо $y > 0$ — це друга чверть.

Якщо $y < 0$ — третя чверть.

Тобто вся ліва сторона координатної площини, але не на осіах.

3. Чому x і y — `double`, а n — `int`

n — це звичайне ціле число, тризначне, тому `int`.

А x і y можуть бути дробові, бо формула має корені, логарифми і ділення.

Якби все було `int` — формулі працювали б неправильно, бо не було б дробів.

4. Які обмеження на x у третьому завданні

Не можна брати $x = 2.5$, бо буде `log(0)` — це помилка.

І взагалі треба стежити, щоб не було ділення на нуль та недопустимих значень у логарифмах.

5. Два покращення програми

Додати перевірку введення, щоб не ламалось при неправильних даних.

Зробити нормальнє меню й можливість повторити вибір без перезапуску програми.

(можна ще розбити на окремі функції для зручності).

Обробка тривала 1m 16s >

Йдемо по-педагогічному, пункт за пунктом 🎓

1. Тестові питання

1) Integer16 – відповідь С) Міняє місцями десятки й одиниці.

- ✓ Правильність: 100% – саме це й робить твій код: `hundreds` лишається, `tens` і `ones` міняються місцями.
 - ✓ Повнота: достатньо для тесту.
 - 🤖 Ймовірність ШІ: низька (одна коротка відповідь).
 - ✓ Бал: 1/1
-

2) Boolean27 – С) Точка в 2-й або 3-й чверті.

- ✓ Правильність: вірно – `x < 0 && y > 0` (2-а), `x < 0 && y < 0` (3-я).
 - ✓ Повнота: ок.
 - 🤖 Ймовірність ШІ: низька.
 - ✓ Бал: 1/1
-

3) Заголовок для математичних функцій – В) `<cmath>`.

- ✓ Правильність: так – це сучасний стандартний заголовок.
 - 🤖 Ймовірність ШІ: низька.
 - ✓ Бал: 1/1
-

4) Тип виразу `inSecond || inThird` – С) `bool`.

- ✓ Правильно: логічні операції над `bool` → результат `bool`.
- 🤖 Ймовірність ШІ: низька.
- ✓ Бал: 1/1



5) Небезпечне місце – В) $\log(\text{fabs}(x - 2.5))$, бо може бути $\log(0)$.

✓ Ідея правильна: справді, $\log(0)$ – помилка.

👉 Насправді небезпечних місць у виразі кілька (ще $\log(\text{fabs}(x^2 - 2.5))$, можливий нуль у знаменнику), але для тесту достатньо вказати одне.

💻 Ймовірність ШІ: середня (є маленьке пояснення, але дуже людське).

✓ Бал: 1/1

Проміжний підсумок тестів: 5/5

2. Відкриті питання

1) Як виділяєш сотні, десятки, одиниці й формуюеш число

Твоя відповідь:

Ділю число на 100 — отримую сотні.

Ділю на 10 і беру останню цифру — це десятки.

Остання цифра від % 10 — це одиниці.

Потім міняю десятки й одиниці місцями й збираю число назад.

✓ Правильність: логіка вірна, навіть якщо ти не записав формули прямо типу $(n / 10) \% 10$, з тексту це читається.

✓ Повнота: достатня для усної відповіді на захисті.

💻 Ймовірність ШІ: середня (акуратно, але без надлишкової «гладкості»).

✓ Бал: 1/1

2) Геометрична область Boolean27

Твоя відповідь:

Це всі точки, у яких x від'ємний.

Якщо $y > 0$ — це друга чверть.

Якщо $y < 0$ — третя чверть.

Тобто вся ліва сторона координатної площини, але не на осіах.

Правильно: ти чітко описав 2-гу і 3-тю чверть, виключив осі – повністю відповідає умові.

Повнота: дуже ок.

Ймовірність ШІ: середня.

Бал: 1/1

3) Чому x і y – `double`, а n – `int`

n — це звичайне ціле тризначне число → `int`.

x і y можуть бути дробові, бо формула має корені, логарифми й ділення.

Якби все було `int` — формулі працювали б неправильно, бо не було б дробів.

Суть спіймана правильно:

- n – дискретна ціла величина (цифри).
- `double` потрібен для коректної математики з дробами.

Можна було б додати про точність обчислень, але й так нормально.

Ймовірність ШІ: середня.

Бал: 1/1

4) Обмеження на x у третьому завданні

Не можна $x = 2.5$, бо буде $\log(0)$.

І взагалі треба стежити, щоб не було ділення на нуль та недопустимих значень у логарифмах.

✓ Правильність: напрямок вірний, але:

- Потрібно ще згадати вираз у другому логарифмі: $x^2 - 2.5 \rightarrow$ не повинен давати 0 та < 0 всередині $\log(\dots)$.
- Також добре було б явно сказати, що знаменник (denominator) $\neq 0$.

Ти сказав загально, але без конкретних умов типу:

- $x \neq 2.5$,
- $x^2 \neq 2.5$,
- аргументи логарифмів > 0 ,
- знаменник $\neq 0$.

✓ Тобто по суті все правильно, але трохи поверхнево й не до кінця формалізовано.

🤖 Ймовірність ШІ: середня.

✓ Бал: дам 0.7/1

5) Два покращення програми

Додати перевірку введення.

Зробити нормальнє меню й повторення без перезапуску.
(і ще розбити на функції).

✓ Це якраз те, що хотілося б почути на захисті:

- валідація вводу,
- меню / цикл,
- модульність коду.

✓ Повністю відповідає питанню (ти дав навіть три ідеї).

🤖 Ймовірність ШІ: середня.

✓ Бал: 1/1



3. Оцінка й аналіз використання ШІ

Бал за зміст (без штрафів)

- Тестові: 5/5
- Відкриті: $1 + 1 + 1 + 0.7 + 1 = 4.7/5$

Разом: $5 + 4.7 = 9.7/10$

Оцінка ймовірності ШІ

- Жодну відповідь не бачу як явно «надто ідеальною» або такою, що явно «пахне шаблоном ШІ».
- Стиль відповіді досить студентський: коротко, по суті, без зайвої теорії.
👉 Тому ні для однієї відповіді не ставлю “висока ймовірність ШІ”, отже штраф –50% не застосовую.

4. Підсумкова оцінка (5-балльна шкала)

Переведемо 9.7/10 у 5-балльну:

$$\frac{9.7}{10} \times 5 \approx 4.85$$

⭐ Підсумок: ставлю тобі 5 (відмінно)

Формально можна сказати: 4.9/5, дрібне зауваження лише до більш точних обмежень на x у виразі з логарифмами.

Якби це був реальний захист, я б ще попросив тебе усно проговорити, які саме значення x заборонені (прямо в підстановці в твою формулу) — і цього було б більш ніж достатньо.