

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

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 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  $\pi$  має бути визначено як

константа дійсного типу. Вирази представлено в табл.3.

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. Сформулюй загальну оцінку у 5-бальній шкалі,

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

2

Проаналізуйте задані питання, коментарі і оцінки, надані ШІ. 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 в132).

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

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

Лістинг коду програми

```
#include #include using namespace std; // для математичних функцій 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 #include // 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. Сформуль загальну оцінку у 5-бальній 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`?

Вибери одну відповідь:

A) Мінє місцями сотні й десятки

B) Мінє місцями сотні й одиниці

C) Мінє 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 осях
  - 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 наведеного 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

```
срр
```

 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 (розбиття на функції, оформлення меню тощо).
- 

Коли даси свої відповіді на всі 10 питань, я:

- оцінимо **повноту й правильність**,
- окремо для кожної 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

C) Мінняє місцями десятки й одиниці.

#### 2. Boolean27

C) Точка в 2-й або 3-й чверті.

#### 3. Заголовок для математичних функцій

B) `<cmath>`.

#### 4. Тип виразу `inSecond || inThird`

C) `bool`.

#### 5. Небезпечне місце у виразі

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

Відкриті питання (коротко, як студент)

#### 1. Як виділяю сотні, десятки і одиниці та формую 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 осях.

#### 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` — формули 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 нормальне 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 C) 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 – C) Точка в 2-й або 3-й чверті.

✓ Правильність: **вірно** – `x < 0 && y > 0` (2-я), `x < 0 && y < 0` (3-я).

✓ Повнота: ок.

🤖 Ймовірність ШІ: **низька**.

✓ Бал: 1/1

---

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

✓ Правильність: **так** – це сучасний стандартний заголовок.

🤖 Ймовірність ШІ: **низька**.

✓ Бал: 1/1

---

4) Тип виразу `inSecond || inThird` – C) `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 формуєш 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 осях.

✓ 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` — формули 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 нормальне меню й повторення без перезавпуску.

(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-бальна шкала)

Переведемо 9.7/10 у 5-бальну:

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

★ 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.

