

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 C ++»

XAI.301. G3. 319a. 25 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 319a \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Андрій\_НОЗДРЯКОВ \_\_\_\_\_  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

\_\_\_\_\_ асистент Євген 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

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.

1. Integer3. Дан розмір файлу в Мбайтах. Використовуючи операцію цілочисельного ділення, знайти кількість повних Гбайт, які займає даний файл і кількість Мбайт, що не вистачає до наступного повного Гбайту (1 Гбайт = 1024 Мбайти).

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.

2. Boolean18. Дано три цілих числа: А, В, С. Перевірити істинність висловлювання: «Серед трьох даних цілих чисел є хоча б одна пара співпадаючих».

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

3. Задача27.

$$y = \frac{\lg |3 * x^3 + 6x - 31,15| + \log_5 |x - 2,5|}{\sqrt[3]{|\sin x^2 + \frac{1}{4} \log_5 |x^2 - 2,5||}}$$

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer3

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

fileSizeMB — розмір файлу у мегабайтах, ціле додатне число, тип int,  
 fileSizeMB > 0

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

1.fullGB — кількість повних гігабайтів, тип int;  
 2.mbToNextGB — кількість мегабайт, що не вистачає до наступного гігабайта, тип int;

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 1

```
const int MB_IN_GB = 1024;

// Знаходимо кількість повних Гбайт (цілочисельне ділення)
int fullGB = fileSizeMB / MB_IN_GB;

// Знаходимо кількість Мбайт, що не вистачає до наступного Гбайту
int mbToNextGB = MB_IN_GB - (fileSizeMB % MB_IN_GB);
```

Рисунок 1 – Алгоритм вирішення Integer3

Лістинг коду вирішення задачі Integer3 наведено в дод. А (стор. 6).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean18

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

A, B, C — три цілі числа тип int

Вихідні дані (ім'я, опис, тип): result — логічне значення, яке показує, чи є серед трьох чисел хоча б одна пара рівних тип bool

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 2

```
int A, B, C;
cout << "Введіть три цілих числа A, B, C: ";
cin >> A >> B >> C;

// Логічне висловлювання:
// "Серед трьох чисел є хоча б одна пара співпадаючих"
bool result = (A == B) || (A == C) || (B == C);

cout << "Результат:" << result << endl;
```

Рисунок 2 – Алгоритм вирішення Boolean18

Лістинг коду вирішення задачі Boolean18 наведено в дод. А (стор. 6).  
Екран роботи програми показаний на рис. Б.

Завдання 3.

Вирішення задачі Задача 27

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

x — дійсне число тип double, значення, для якого обчислюється вираз

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

y — результат обчислення заданої математичної формули тип double

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 3

```
// Чисельник без fabs
double poly = 3.0 * x * x * x + 6.0 * x - 31.15;
double tan_arg = poly + log5_arg1;
double numerator = tan(tan_arg);

// Знаменник без fabs
double sin_arg = x * x + 0.25 * log5_arg2;
double sin_val = sin(sin_arg);
double denominator = cbrt(sin_val);

if (fabs(denominator) <= EPS) {
    cout << "Помилка: знаменник занадто малий." << endl;
    return 0;
}
```

Рисунок 3 – Алгоритм вирішення Задача 27

Лістинг коду вирішення задачі Задача 27 наведено в дод. А (стор. 6).  
Екран роботи програми показаний на рис. Б.

## ВИСНОВКИ

На практичній роботі було вивчено і закріплено на практиці використання функції «if». Відпрацьовано в коді програми виконання складних

алгебричних рівнянь. Виникали труднощі з завданням зі складанням формули логарифму.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```

int main()
{
// Завдання 1. Integer3
cout << "Завдання 1. Integer3" << endl;

// Введення розміру файлу в Мбайтах
int fileSizeMB;
cout << "Введіть розмір файлу у Мбайтах: ";
cin >> fileSizeMB;

// 1 Гбайт = 1024 Мбайт
const int MB_IN_GB = 1024;

// Знаходимо кількість повних Гбайт (цілочисельне ділення)
int fullGB = fileSizeMB / MB_IN_GB;

// Знаходимо кількість Мбайт, що не вистачає до наступного Гбайту
int mbToNextGB = MB_IN_GB - (fileSizeMB % MB_IN_GB);
// Вивід результатів
cout << "Кількість повних Гбайт: " << fullGB << endl;
cout << "Мбайт не вистачає до наступного повного Гбайту: " << mbToNextGB << endl;
cout << "... " << endl;
cout << " " << endl;
cout << "Друга задача..." << endl;
// Завдання Boolean18
cout << "Завдання Boolean18" << endl;

// Введення трьох цілих чисел
int A, B, C;
cout << "Введіть три цілих числа A, B, C: ";
cin >> A >> B >> C;
// Логічне висловлювання:
// "Серед трьох чисел є хоча б одна пара співпадаючих"
bool result = (A == B) || (A == C) || (B == C);
cout << "Результат:" << result << endl;
cout << "... " << endl;
cout << " " << endl;
cout << "Третя задача..." << endl;
cout << "Завдання 27. Вираз" << endl;
// Введення x
double x;
cout << "Введіть значення x: ";
cin >> x;

// Константи
const double LOG5_DENOM = log(5.0);

```

```

const double EPS = 1e-12;

// Аргументи логарифмів
double arg1 = fabs(x - 2.5);
double arg2 = fabs(x * x - 2.5);

if (arg1 <= 0.0) {
    cout << "Помилка: log5(|x - 2.5|) не визначений." << endl;
    return 0;
}
if (arg2 <= 0.0) {
    cout << "Помилка: log5(|x^2 - 2.5|) не визначений." << endl;
    return 0;
}

// Логарифми
double log5_arg1 = log(arg1) / LOG5_DENOM;
double log5_arg2 = log(arg2) / LOG5_DENOM;

// Чисельник без fabs
double poly = 3.0 * x * x * x + 6.0 * x - 31.15;
double tan_arg = poly + log5_arg1;
double numerator = tan(tan_arg);

// Знаменник без fabs
double sin_arg = x * x + 0.25 * log5_arg2;
double sin_val = sin(sin_arg);
double denominator = cbrt(sin_val);

if (fabs(denominator) <= EPS) {
    cout << "Помилка: знаменник занадто малий." << endl;
    return 0;
}

// Остаточний результат
double y = numerator / denominator;
cout << "Результат: y = " << y << endl;
return 0;
}

```

## ДОДАТОК Б

### Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Завдання 1. Integer3
Введіть розмір файлу у Мбайтах: 1234
Кількість повних Гбайт: 1
Мбайт не вистачає до наступного повного Гбайту: 814
...

Друга задача...
Завдання Boolean18
Введіть три цілих числа А, В, С: 2 3 2
Результат:1
...

Третя задача...
Завдання 27. Вираз
Введіть значення x: 1
Результат: y = 0.0976411
```



## ДОДАТОК В

### Діалог з ІІІ для самоаналізу

#### Користувач:

«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»

#### Асистент:

Добре! Щоб підготувати точні тестові та відкриті питання, мені потрібно уточнити: чи можеш ти надати код зі звіту та/або конспект лекцій, на основі яких потрібно скласти питання?

Поки можеш надіслати їх, я можу одразу сформулювати питання.

Якщо хочеш, можу показати приклад структури таких питань для подальшого узгодження.

#### Користувач:

*(Надсилає код C++ програми)*

#### Асистент:

Чудово! Тепер на основі твого коду можна скласти **5 тестових питань з 4 варіантами відповідей і 5 відкритих питань.**

#### Тестові питання (варіанти відповіді)

##### 1. Що робить рядок `int fullGB = fileSizeMB / MB_IN_GB;` у програмі?

- A) Обчислює залишок від ділення файлу на 1024 Мбайт
- B) Обчислює кількість повних Гбайт у файлі
- C) Перетворює Мбайти у байти
- D) Виводить повідомлення про помилку

##### 2. Яке логічне висловлювання відповідає рядку `bool result = (A == B) || (A == C) || (B == C);`?

- A) Всі три числа різні
- B) Серед трьох чисел є хоча б одна пара співпадаючих
- C) Три числа утворюють арифметичну прогресію
- D) Жодне з чисел не дорівнює нулю

##### 3. Що робить `fabs(x - 2.5)` у коді?

- A) Обчислює квадрат числа  $(x-2.5)$
- B) Обчислює абсолютне значення  $(x-2.5)$
- C) Обчислює логарифм  $(x-2.5)$
- D) Обчислює кубічний корінь  $(x-2.5)$

**4. Чому знаменник обчислюється як  $\text{cbrt}(\sin\_val)$ ?**

- A) Для того, щоб уникнути ділення на нуль
- B) Щоб знайти квадратний корінь з синуса
- C) Щоб знайти кубічний корінь з виразу  $\sin(x^2 + 0.25 \cdot \log5\_arg2)$
- D) Це помилка — має бути квадратний корінь

**5. Що відбудеться, якщо користувач введе  $x = 2.5$ ?**

- A) Програма обчислить у без помилок
- B) Програма завершиться з повідомленням про помилку
- C) Програма виведе  $y = 0$
- D) Програма зациклиться

**Відкриті питання**

1. Поясніть, як програма перетворює Мбайти у повні Гбайти та обчислює залишок до наступного Гбайту.
2. Опишіть, як працює логічне висловлювання для перевірки співпадіння хоча б однієї пари чисел
3. Поясніть, чому для обчислення логарифму з основою 5 використовується  $\log(\arg)/\log(5.0)$ .
4. Опишіть, що перевіряє код перед обчисленням знаменника і чому це важливо.
5. Розберіть, як обчислюється фінальний результат у у третьому завданні, поясніть роль кожного з компонентів: `poly`, `tan_arg`, `numerator`, `sin_arg`, `denominator`.

**Користувач:**

1 B 2 B 3 C 4 C 5 B

**Асистент:**Давай перевіримо твої відповіді **по одному**:

1. **B** ☒ — правильно
2. **B** ☒ — правильно
3. **B** — тут правильно “B” (абсолютне значення), ти вибрав C, це помилка
4. **C** ☒ — правильно
5. **B** ☒ — правильно

Підсумок: **4 з 5 правильних**.**Користувач:**

Мої відповіді на відкриті питання:

### 1. Перетворення Мбайт у повні Гбайти та залишок:

Програма ділить кількість Мбайт на 1024, щоб отримати кількість повних Гбайт. Залишок до наступного Гбайту обчислюється як 1024 мінус залишок від ділення Мбайт на 1024.

### 2. Логічне висловлювання для перевірки співпадіння чисел:

Програма перевіряє, чи рівні між собою будь-які два числа серед трьох введених. Якщо хоча б одна пара співпадає, результат буде true, інакше — false.

### 3. Логарифм з основою 5:

Функція `log()` у C++ обчислює натуральний логарифм. Щоб отримати логарифм з основою 5, треба поділити натуральний логарифм числа на натуральний логарифм 5.

### 4. Перевірка знаменника:

Код перевіряє, чи знаменник не дорівнює нулю або дуже малому значенню. Це важливо, щоб уникнути ділення на нуль і помилок під час виконання програми.


### 5. Фінальний результат у:

- `poly` — це кубічний поліном від  $x$ .
- `tan_arg` — аргумент для тангенса, складається з полінома та логарифму.
- `numerator` — чисельник, обчислюється як тангенс від `tan_arg`.
- `sin_arg` — аргумент для синуса у знаменнику.
- `denominator` — знаменник, кубічний корінь від `sin(sin_arg)`.

Остаточно  $y = \text{numerator} / \text{denominator}$ . Кожен компонент формує частину складного виразу: чисельник задає тангенс від полінома і логарифму, знаменник масштабує результат через синус і кубічний корінь.

### Асистент (підсумки відповідей):

- **Тестові питання:** 4 з 5 правильних (помилка у питанні 3, треба В).
- **Відкриті питання:** відповіді повні, правильні, логічні та добре пояснюють кожен аспект програми.

 **Загальний підсумок:** відповіді готові для захисту, демонструють розуміння як коду, так і теоретичних основ