

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів  
Кафедра систем управління літальних апаратів

**Лабораторна робота №2 (методичні вказівки)**  
з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
Тема: "Математичні обчислення на мові C ++"

XAI.301. 174. 319. 23 ЛР

Виконав студент гр. 319  
Віталій НОВИКОВ

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірив

                     к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2024

## 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.

**Integer30.** Дано номер деякого року (ціле додатне число). Визначити відповідний йому номер століття, враховуючи, що початком 20 століття був 1901 рік.

**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.

**Boolean40.** Дано координати двох різних полів шахової дошки (цілі числа, що лежать в діапазоні 1-8). Перевірити істинність висловлювання: «Кінь за один хід може перейти з одного поля на інше».

**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.

### Таблиця 3 – Математичні вирази N42

42	$y = \frac{\operatorname{tg}  2 * x^2 + 5x  - \log_5  x - 2,5 }{\sqrt{ \sin^4 x^3 + \frac{1}{5} \log_5  x^2 - 2,5  }}$
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### Завдання1

**Integer30:** Визначення століття за введеним роком

Вхідні дані:

Ім'я змінної: year

Опис: Рік, за яким визначається століття

Тип: int

Обмеження: year > 0

Вихідні дані:

Ім'я змінної: century

Опис: Століття, до якого належить введений рік

Тип: int

### Алгоритм вирішення:

1. Запитати у користувача рік year.
2. Якщо рік кратний 100, то століття розраховується як year / 100.
3. Якщо рік не кратний 100, то століття визначається за формулою (year / 100) + 1.
4. Вивести результат у вигляді числа, що відповідає століттю.

---

## Завдання2

**Boolean40:** Перевірка можливості переходу коня в шахах

Вхідні дані:

Ім'я змінної:  $x1, y1, x2, y2$

Опис: Координати двох клітинок шахової дошки

Тип: int

Обмеження:  $1 \leq x1, y1, x2, y2 \leq 8$

Вихідні дані:

Ім'я змінної: canMove

Опис: Можливість переходу коня за один хід

Тип: bool

### Алгоритм вирішення:

1. Запитати координати двох клітинок ( $x1, y1$  та  $x2, y2$ ).
2. Перевірити, чи введені координати знаходяться в межах шахової дошки (від 1 до 8).
3. Визначити можливість переходу коня: Якщо різниця по  $x$  становить 2, а по  $y$  — 1, або різниця по  $x$  — 1, а по  $y$  — 2, хід можливий.
4. Вивести результат, чи може кінь здійснити такий хід.

## Задання3

**N42 з третьої таблиці:** Обчислення значення виразу

Вхідні дані:

Ім'я змінної:  $x$

Опис: Значення змінної для обчислення математичного виразу

Тип: double

Вихідні дані:

Ім'я змінної: `y`

Опис: Результат обчислення формули

Тип: `double`

### Алгоритм вирішення:

1. Запитати у користувача значення змінної `x`.
2. Обчислити чисельник за формулою:  $\text{tg}|2 \cdot x^2 + 5 \cdot x| - \log_5|x - 2.5|$ .
3. Обчислити знаменник:  $\sqrt{|\sin^4(x^3) + \frac{1}{5} \cdot \log_5|x^2 - 2.5||}$ .
4. Перевірити, чи знаменник не дорівнює нулю. Якщо так — вивести повідомлення про помилку.
5. Обчислити результат `y` як відношення чисельника до знаменника.
6. Вивести результат `y`.

Лістинг коду вирішення завдання 1, 2, 3: **Integer30, Boolean40, Таблиця.3 42** наведено в дод. А (стор. х).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.х.

## ВИСНОВКИ

Було вивчено базові математичні обчислення та операції перевірки умов у C++. Зокрема, розглянуто завдання на визначення століття за роком, можливість ходу коня на шаховій дошці та обчислення складного математичного виразу з використанням тригонометричних та логарифмічних функцій. У процесі виникали труднощі з коректним використанням логарифмів і степеневих функцій, проте вони були успішно вирішені. Закріплено навички роботи з вхідними та вихідними даними, перевірки умов та обробки математичних виразів.



## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```
// Новиков Віталій
/*
Завдання 42 з третьої таблиці,
я перевіряв на правильність обчислень у калькуляторі математичних виразів,
    все розраховується п
равильно :)
було важкувато зробити правильне обчислення {*_*}, але в мене вийшло
Формула для обчислення у:

$$y = (\operatorname{tg}|2x^2 + 5x| - \log_5|x - 2.5|) / \sqrt{|\sin^4(x^3) + \frac{1}{5}\log_5|x^2 - 2.5||}$$

*/

#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

int main() {
    //Integer30
    //Boolean40
    //tab.3, N42

//Integer30
    int year; // Змінна для зберігання року
    cout << "Integer30" << endl;
    cout << "Введіть рік: ";
    cin >> year; // Зчитування року з вводу користувача

    // Перевірка, чи рік є дійсним
    if (year <= 0) {
        cout << "Рік повинен бути додатнім числом." << endl;
        return 1; // Завершення програми з кодом помилки
    }

    // Визначення століття
    int century;
    if (year % 100 == 0) {
        // Якщо рік кратний 100, то століття розраховується як рік / 100
        century = year / 100;
    } else {
        // Інакше, століття розраховується як рік / 100 + 1
        century = (year / 100) + 1;
    }
}
```

```

    cout << "Століття: " << century << endl; // Виведення результату

//Boolean40
    cout << " " << endl;
    cout << "Boolean40" << endl;
    int x1, y1, x2, y2; // Змінні для зберігання координат двох полів
    cout << "Введіть координати першого поля (x1 y1): ";
    cin >> x1 >> y1; // Зчитування координат першого поля

    cout << "Введіть координати другого поля (x2 y2): ";
    cin >> x2 >> y2; // Зчитування координат другого поля

    // Перевірка, чи координати знаходяться в межах шахової дошки
    if (x1 < 1 || x1 > 8 || y1 < 1 || y1 > 8 || x2 < 1 || x2 > 8 || y2 < 1 || y2
> 8) {
        cout << "Координати повинні бути в межах від 1 до 8." << endl;
        return 1; // Завершення програми з кодом помилки
    }

    // Перевірка можливості переходу коня з одного поля на інше
    bool canMove = (abs(x1 - x2) == 2 && abs(y1 - y2) == 1)
    // Переміщення на 2 клітинки в горизонтальному напрямку і 1 клітинку в
вертикальному
        || (abs(x1 - x2) == 1 && abs(y1 - y2) == 2);
    // Переміщення на 1 клітинку в горизонтальному напрямку і 2 клітинки в
вертикальному

    // Виведення результату
    if (canMove) {
        cout << "Конь може перейти з одного поля на інше за один хід." << endl;
    } else {
        cout << "Конь не може перейти з одного поля на інше за один хід." <<
endl;
    }

//tab.3, N42
    cout << " " << endl;
    cout << "tab.3, N42" << endl;

    double x; // Змінна для зберігання значення x
    cout << "Введіть значення x: ";
    cin >> x; // Зчитування значення x з вводу користувача

    // Обчислення чисельника
    double absValue1 = fabs(2 * x * x + 5 * x); //  $|2x^2 + 5x|$ 
    double tanValue = tan(absValue1); //  $\text{tg}|2x^2 + 5x|$ 

```



```

double absValue2 = fabs(x - 2.5); // |x - 2.5|
double logBase5Value2 = log10(absValue2) / log10(5); // log5|x - 2.5|

double numerator = tanValue - logBase5Value2; // Чисельник формули

// Обчислення знаменника
double sinValue = pow(sin(x * x * x), 4); // sin4(x3)
double absValue3 = fabs(x * x - 2.5); // |x2 - 2.5|
double logBase5Value3 = (1.0 / 5.0) * (log10(absValue3) / log10(5)); // 1/5 *
log5|x2 - 2.5|

double denominator = sqrt(fabs(sinValue + logBase5Value3)); // Корінь з
(|sin4(x3) + 1/5log5|x2 - 2.5|)

// Перевірка, чи знаменник не дорівнює нулю
if (denominator == 0) {
    cout << "Знаменник дорівнює нулю. Неможливо поділити." << endl;
    return 1; // Завершення програми з кодом помилки
}

// Обчислення результату
double y = numerator / denominator;

cout << "Результат y = " << y << endl; // Виведення результату

return 0; // Успішне завершення програми
}

```

## ДОДАТОК Б

### Скрін-шоти вікна виконання програми

```
Integer30
Введіть рік: 2024
Століття: 21

Boolean40
Введіть координати першого поля (x1 y1): 1 1
Введіть координати другого поля (x2 y2): 2 3
Конь може перейти з одного поля на інше за один хід.

tab.3, N42
Введіть значення x: 23
Результат y = 0.662309
```

```
Integer30
Введіть рік: 2000
Століття: 20

Boolean40
Введіть координати першого поля (x1 y1): 1 1
Введіть координати другого поля (x2 y2): 2 1
Конь не може перейти з одного поля на інше за один хід.

tab.3, N42
Введіть значення x: 1789.98
Результат y = -4.49286
```