

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

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему «Математичні обчислення на мові C ++»

XAI.301. 175. 318. 8 ЛР

Виконав студент гр. _____ 318 _____

_____ Каріна Глєбова _____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

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

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. Integer 9. Дано тризначне число. Використовуючи одну операцію цілочисельного ділення, вивести першу цифру даного числа (сотні).

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. Boolean 2. Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання: «Число A є непарним».

Завдання 3. Обчислити математичний вираз зі змінними дійсного типу, використовуючи стандартну бібліотеку cmath. Число π має бути визначено як константа дійсного типу. Таблиця 3, №30.

$$y = \frac{\log_3 |2x| * \sin^3(3x + 15^\circ)}{3^{(2x-1)} * \sqrt[3]{4\pi + \frac{1}{2} \cos x}}$$

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer 9.

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

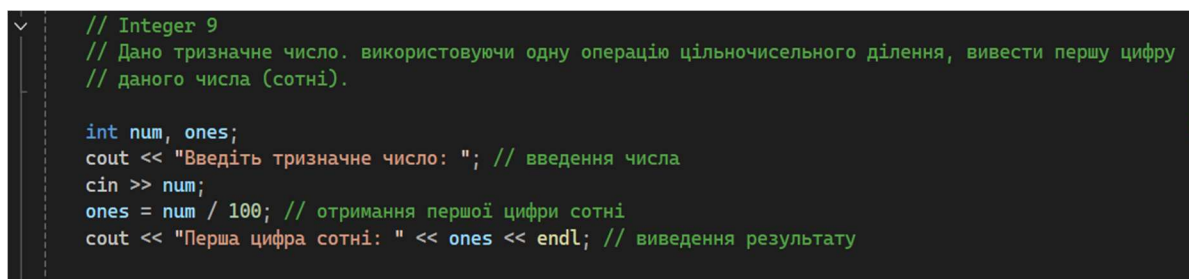
num – тризначна цілочисельна змінна, додатне число, цілий тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

ones – перша цифра числа, додатне число, цілий тип.

Алгоритм вирішення:

- 1) Введення числа.
- 2) Отримання першої цифри числа шляхом ділення на 100: $\text{ones} = \text{num} / 100$;
- 3) Виведення результату.



```
// Integer 9
// Дано тризначне число. використовуючи одну операцію цілочисельного ділення, вивести першу цифру
// даного числа (сотні).

int num, ones;
cout << "Введіть тризначне число: "; // введення числа
cin >> num;
ones = num / 100; // отримання першої цифри сотні
cout << "Перша цифра сотні: " << ones << endl; // виведення результату
```

Рисунок 1 – Вирішення завдання 1

Лістинг коду вирішення задачі Integer 9 наведено в дод. А (стор. 6).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2.

Вирішення задачі Boolean 2.

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

A – ціле число, цільний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Логічне значення вхідного числа A, логічний тип.

Алгоритм вирішення:

- 1) Введення даних;
- 2) Визначення логічної змінної шляхом ділення на 2 без остачі: $\text{bool is_per} = A \% 2 \neq 0$;
- 3) Виведення результату.

```

// Boolean 2
// Дано ціле число A. Перевірити істинність висловлювання "Число A є непарним".

cout << "\n Boolean2. \n";
int A;
// введення даних
cout << "A = ";
cin >> A;
// підрахунок
bool is_nep = A % 2 != 0; // визначення ЛОГІЧНОЇ змінної
// виведення результату
cout << "A є непарним: " << boolalpha << is_nep << endl;

```

Рисунок 2 – вирішення завдання 2

Лістинг коду вирішення задачі Integer 9 наведено в дод. А (стор. 6).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 3.

Вирішення математичного виразу (таб.3, №30).

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

$\pi = 3.141592$ – константа, дійсний тип.

x – змінна, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

$\cos x$ – косинус, дійсний із подвійною точністю тип.

$\sin x$ – синус виразу, дійсний із подвійною точністю тип.

$\log x$ – логарифм виразу, дійсний із подвійною точністю тип.

$\exp x$ – 3 у степені, дійсний із подвійною точністю тип.

\sqrt{x} – вираз під коренем, дійсний із подвійною точністю тип.

num1 – чисельник, добуток $\log x$ та $\sin x$, дійсний тип.

denom – знаменник, добуток $\exp x$ та \sqrt{x} , дійсний тип.

y – значення функції, дійсний із подвійною точністю тип.

Алгоритм вирішення:

- 1) Введення даних;
- 2) Обчислення логарифму: $\log x = \log(\text{abs}(2 * x)) / \log(3)$;
- 3) Обчислення значення синуса виразу: $\sin x = \text{pow}(\text{abs}(\sin((3 * x + 15) * \pi / 180)), 3)$;
- 4) Знаходження значення числа 3 у степені: $\text{double } \exp x = \text{pow}(3, 2 * x - 1)$;

- 5) Обчислення значення косинуса: $\text{cosx} = (1.0 / 2.0) * \cos(x)$;
- 6) Знаходження виразу під коренем: `double sqrtx = sqrt(4 * pi + cosx);`
- 7) Об'єднання чисельника: `num1 = logx * sinx;`
- 8) Об'єднання знаменника: `denom = expx * sqrtx;`
- 9) Остаточний розрахунок рівняння: `y = num1 / denom;`

```
// y = ... (tab.3 #30)
cout << "\n Math.1. \n";
const double pi = 3.141592; // визначення дійсної константи
double x, num1, denom, cosx, sinx, logx, y; // декларація дійсних змінних

cout << "Введіть значення x:"; // введення даних
cin >> x;

// розрахунок
logx = log(abs(2 * x)) / log(3); // логарифм
sinx = pow(abs(sin((3 * x + 15) * pi / 180)), 3); // значення синуса
double expx = pow(3, 2 * x - 1); // 3 у степені
cosx = (1.0 / 2.0) * cos(x); // косинус
double sqrtx = sqrt(4 * pi + cosx); // вираз під коренем

// об'єднання чисельника і знаменника
num1 = logx * sinx; // чисельник
denom = expx * sqrtx; // знаменник

//остаточний розрахунок рівняння
y = num1 / denom;
cout << "Функція y = " << y << endl; // виведення результату
return 0;
```

Рисунок 3 – вирішення завдання 3

Лістинг коду вирішення задачі Integer 9 наведено в дод. А (стор. 6).
Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

ВИСНОВКИ

В ході вирішення лабораторної роботи було вивчено і відпрацьовано в коді програми задачі із дійсним із подвійною точністю та цілим типом даних. Закріплено на практиці розрахунки математичних функцій та вбудовані операції на мові C ++.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include "windows.h"
using namespace std;

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(1251);
    // Integer 9
    // Дано тризначне число. використовуючи одну операцію цілочисельного
    ділення, вивести першу цифру
    // даного числа (сотні).

    int num, ones;
    cout << "Введіть тризначне число: "; // введення числа
    cin >> num;
    ones = num / 100; // отримання першої цифри сотні
    cout << "Перша цифра сотні: " << ones << endl; // виведення результату


    // Boolean 2
    // Дано ціле число А. Перевірити істинність висловлювання "Число А є
    непарним".

    cout << "\n Boolean2. \n";
    int A;
    // введення даних
    cout << "A = ";
    cin >> A;
    // підрахунок
    bool is_nep = A % 2 != 0; // визначення ЛОГІЧНОЇ змінної
    // виведення результату
    cout << "A є непарним: " << boolalpha << is_nep << endl;


    // y = ... (tab.3 #30)
    cout << "\n Math.1. \n";
    const double pi = 3.141592; // визначення дійсної константи
    double x, num1, denom, cosx, sinx, logx, y; // декларація дійсних змінних

    cout << "Введіть значення x:"; // введення даних
    cin >> x;

    // розрахунок
    logx = log(abs(2 * x)) / log(3); // логарифм
    sinx = pow(abs(sin((3 * x + 15) * pi / 180)), 3); // значення синуса
    double expx = pow(3, 2 * x - 1); // 3 у степені
    cosx = (1.0 / 2.0) * cos(x); // косинус
    double sqrtx = sqrt(4 * pi + cosx); // вираз під коренем
```

```
// об'єднання чисельника і знаменника
num1 = logx * sinx; // чисельник
denom = expx * sqrtx; // знаменник

//остаточний розрахунок рівняння
y = num1 / denom;
cout << "Функція y = " << y << endl; // виведення результату
return 0;
}
```

ДОДАТОК Б
Скрін-шот вікна виконання програми

```
Введіть тризначне число: 630  
Перша цифра сотні: 6
```

```
Boolean2.  
A = 5  
A є непарним: true
```

```
Math.1.  
Введіть значення x:2  
Функція y = 0.000611864
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдань Integer 9,
Boolean 2, завдання 30, таб. 3