

## **Самостійна робота**

### **Тема 10**

Виконав: Устич Максим

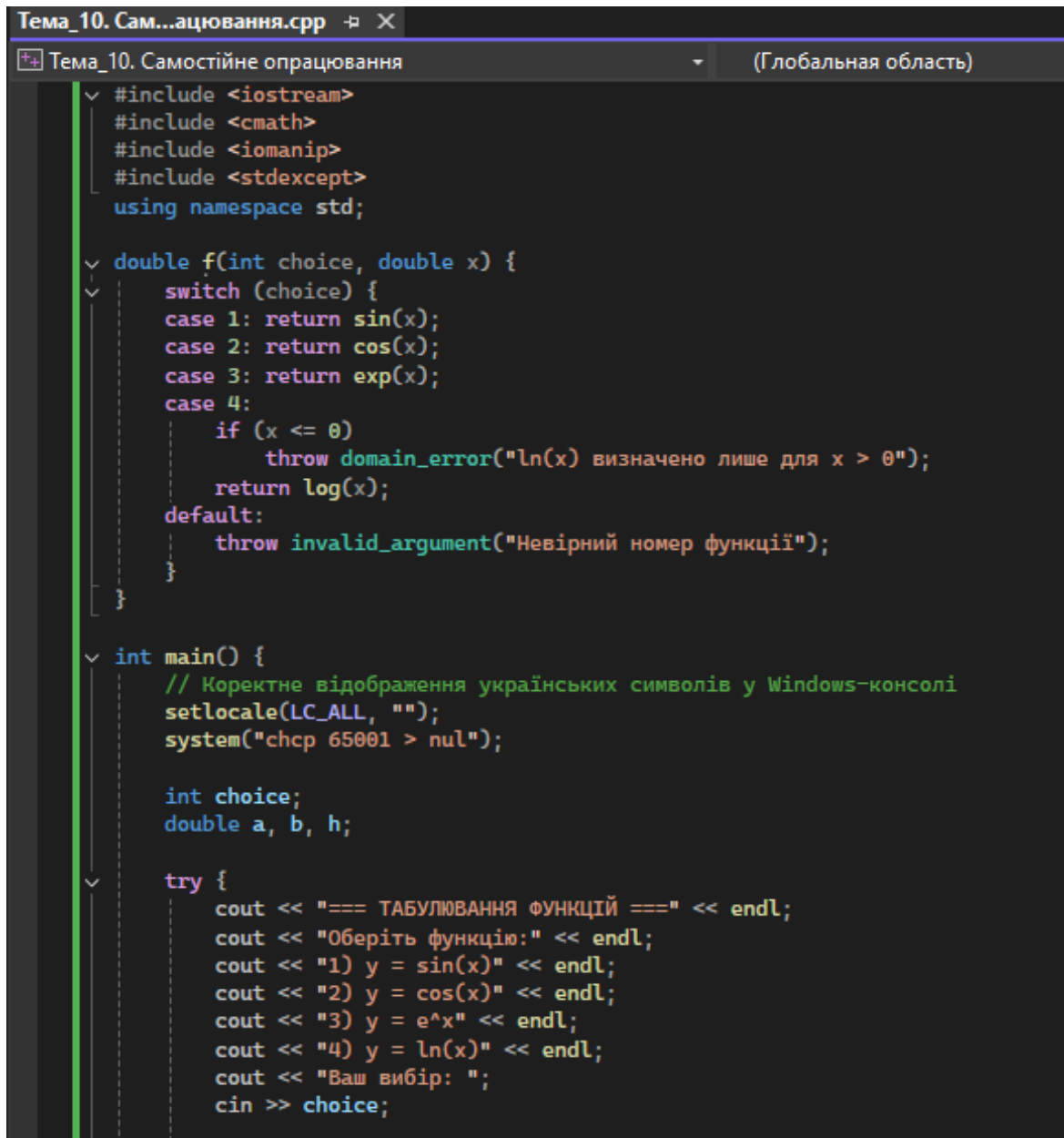
Група : alk43

**Київ 2025р.**

## Завдання 1.

Програма табулює значення обраної функції на заданому відрізку з кроком, використовуючи меню та обробку помилок.

Код програми:



```
Тема_10. Сам...ацювання.cpp  X
Тема_10. Самостійне опрацювання (Глобальная область)

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

double f(int choice, double x) {
    switch (choice) {
        case 1: return sin(x);
        case 2: return cos(x);
        case 3: return exp(x);
        case 4:
            if (x <= 0)
                throw domain_error("ln(x) визначено лише для x > 0");
            return log(x);
        default:
            throw invalid_argument("Невірний номер функції");
    }
}

int main() {
    // Коректне відображення українських символів у Windows-консолі
    setlocale(LC_ALL, "");
    system("chcp 65001 > nul");

    int choice;
    double a, b, h;

    try {
        cout << "=== ТАБУЛЮВАННЯ ФУНКЦІЙ ===" << endl;
        cout << "Оберіть функцію:" << endl;
        cout << "1) y = sin(x)" << endl;
        cout << "2) y = cos(x)" << endl;
        cout << "3) y = e^x" << endl;
        cout << "4) y = ln(x)" << endl;
        cout << "Ваш вибір: ";
        cin >> choice;
```

```

        if (!cin)
            throw invalid_argument("Помилка: потрібно вводити число.");

        cout << "\nВведіть початок відрізка a: ";
        cin >> a;
        cout << "Введіть кінець відрізка b: ";
        cin >> b;
        cout << "Введіть крок h: ";
        cin >> h;

        if (!cin)
            throw invalid_argument("Помилка: введено нечислове значення.");
        if (h <= 0)
            throw invalid_argument("Крок h повинен бути більшим за 0.");
        if (a > b)
            throw invalid_argument("Початок відрізка не може бути більшим за кінець.");

        cout << "\nРезультат табулювання:\n";
        cout << setw(10) << "x" << setw(20) << "y" << endl;
        cout << "-----\n";

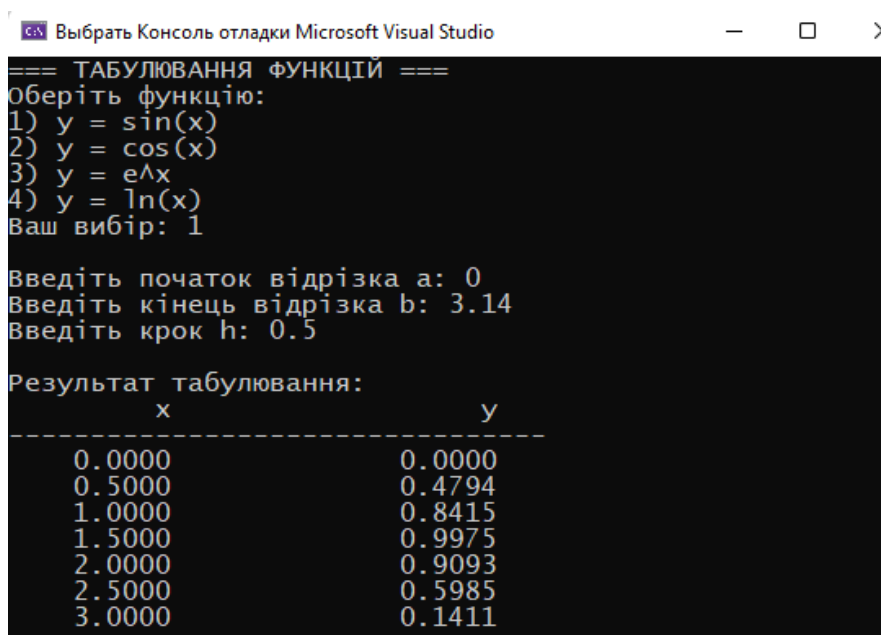
        for (double x = a; x <= b + 1e-12; x += h) {
            try {
                double y = f(choice, x);
                cout << setw(10) << fixed << setprecision(4) << x
                    << setw(20) << y << endl;
            }
            catch (domain_error&) {
                cout << setw(10) << fixed << setprecision(4) << x
                    << setw(20) << "немає значення" << endl;
            }
        }
    }
    catch (exception& e) {
        cout << "\nСталася помилка: " << e.what() << endl;
    }

    return 0;
}

```

Рис. 1 – Код програми для табулювання значень функцій

## Результат виконання програми:



```

Выбрать Консоль отладки Microsoft Visual Studio
=== ТАБУЛЮВАННЯ ФУНКЦІЙ ===
Оберіть функцію:
1) y = sin(x)
2) y = cos(x)
3) y = e^x
4) y = ln(x)
Ваш вибір: 1

Введіть початок відрізка a: 0
Введіть кінець відрізка b: 3.14
Введіть крок h: 0.5

Результат табулювання:
      x              y
-----
0.0000      0.0000
0.5000      0.4794
1.0000      0.8415
1.5000      0.9975
2.0000      0.9093
2.5000      0.5985
3.0000      0.1411

```

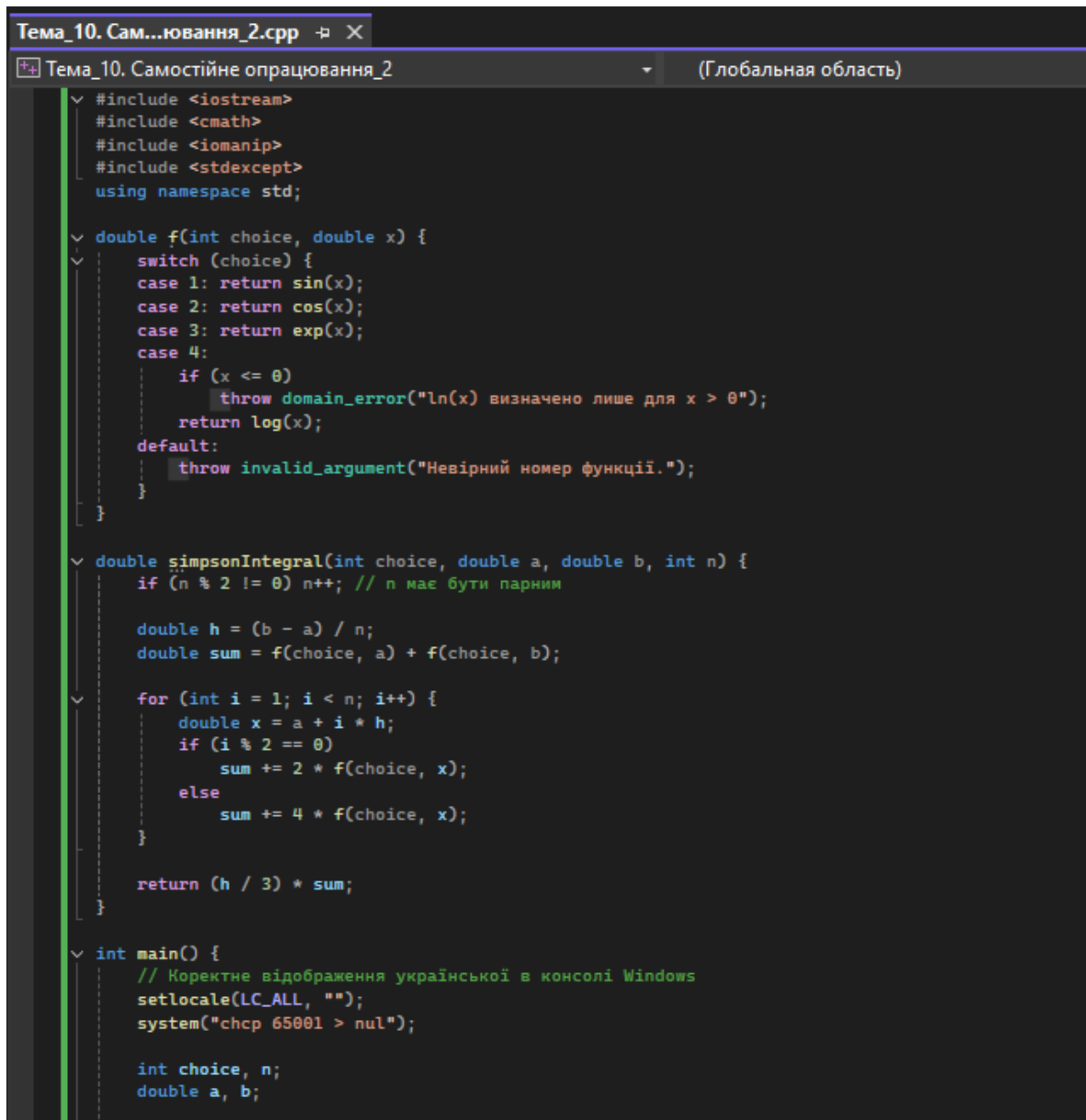
Рис. 2 – Результат табулювання значень функції  $y = \sin(x)$ .

$y = \sin(x)$  на  $[0; 3.14]$  з кроком 0.5.

## Завдання 2.

Програма обчислює визначений інтеграл обраної функції методом Сімпсона з перевіркою введення.

Код програми:



```
Тема_10. Сам...ювання_2.cpp  X
Тема_10. Самостійне опрацювання_2 (Глобальная область)

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

double f(int choice, double x) {
    switch (choice) {
        case 1: return sin(x);
        case 2: return cos(x);
        case 3: return exp(x);
        case 4:
            if (x <= 0)
                throw domain_error("ln(x) визначено лише для x > 0");
            return log(x);
        default:
            throw invalid_argument("Невірний номер функції.");
    }
}

double simpsonIntegral(int choice, double a, double b, int n) {
    if (n % 2 != 0) n++; // n має бути парним

    double h = (b - a) / n;
    double sum = f(choice, a) + f(choice, b);

    for (int i = 1; i < n; i++) {
        double x = a + i * h;
        if (i % 2 == 0)
            sum += 2 * f(choice, x);
        else
            sum += 4 * f(choice, x);
    }

    return (h / 3) * sum;
}

int main() {
    // Коректне відображення української в консолі Windows
    setlocale(LC_ALL, "");
    system("chcp 65001 > nul");

    int choice, n;
    double a, b;
```

```

try {
    cout << "=== ОБЧИСЛЕННЯ ІНТЕГРАЛУ МЕТОДОМ СІМПСОНА ===" << endl;
    cout << "Оберіть функцію:" << endl;
    cout << "1) y = sin(x)" << endl;
    cout << "2) y = cos(x)" << endl;
    cout << "3) y = e^x" << endl;
    cout << "4) y = ln(x)" << endl;
    cout << "Ваш вибір: ";
    cin >> choice;

    if (!cin)
        throw invalid_argument("Помилка: введено не число.");

    cout << "\nВведіть межу a: ";
    cin >> a;
    cout << "Введіть межу b: ";
    cin >> b;
    cout << "Введіть кількість підрозділів (n): ";
    cin >> n;

    if (!cin)
        throw invalid_argument("Помилка: введено не числове значення.");
    if (n <= 0)
        throw invalid_argument("n повинно бути > 0");
    if (a > b)
        throw invalid_argument("a не може бути більшим за b");

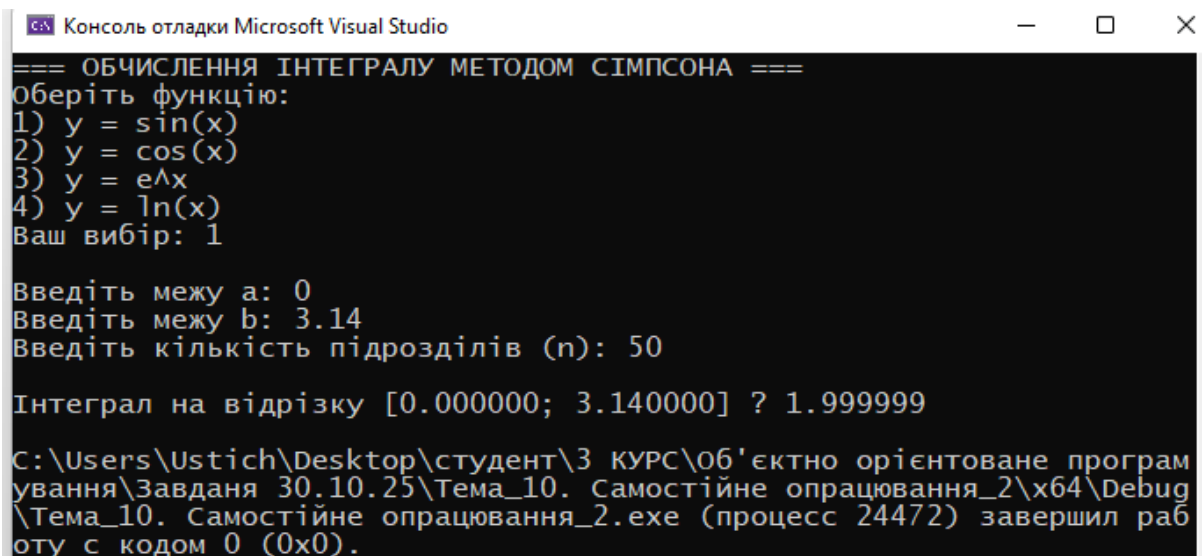
    double result = simpsonIntegral(choice, a, b, n);
    cout << fixed << setprecision(6);
    cout << "\nІнтеграл на відрізку [" << a << "; " << b << "] = " << result << endl;
}
catch (exception& e) {
    cout << "\nСталася помилка: " << e.what() << endl;
}

return 0;
}

```

Рис. 3 – Код програми обчислення інтегралів методом Сімпсона.

## Результат виконання програми:



```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
=== ОБЧИСЛЕННЯ ІНТЕГРАЛУ МЕТОДОМ СІМПСОНА ===
Оберіть функцію:
1) y = sin(x)
2) y = cos(x)
3) y = e^x
4) y = ln(x)
Ваш вибір: 1

Введіть межу a: 0
Введіть межу b: 3.14
Введіть кількість підрозділів (n): 50

Інтеграл на відрізку [0.000000; 3.140000] ? 1.999999

C:\Users\Ustich\Desktop\студент\3 КУРС\Об'єктно орієнтоване програмування\Завдання 30.10.25\Тема_10. Самостійне опрацювання_2\x64\Debug\Тема_10. Самостійне опрацювання_2.exe (процесс 24472) завершил работу с кодом 0 (0x0).

```

Рис. 4 – Результат обчислення інтегралу методом Сімпсона. Інтеграл  $y = \sin(x)$  на  $[0; 3.14]$  з 50 підрозділами.