

# **Самостійна робота**

## **Тема 10**

**Виконав:** : Шалівський Віталій

**Група:** ALK-43

**Київ2025**

1. Запрограмуйте табулювання значень обраної користувачем елементарної функції на вибраному ним відрізку, використовуючи відповідний обробник команд меню.

Код програми:

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <stdexcept>
#include <iomanip> // для setw() і setprecision()
#include <windows.h> // для кирилиці в консолі

using namespace std;

int main() {
    // Увімкнення української мови у консолі
    system("chcp 65001 > nul");

    int choice;
    double a, b, step;

    cout << "==== ТАБУЛЮВАННЯ ФУНКЦІЙ ===\n";
    cout << "Оберіть функцію:\n";
    cout << "1) y = sin(x)\n";
    cout << "2) y = cos(x)\n";
    cout << "3) y = e^x\n";
    cout << "4) y = ln(x)\n";
    cout << "\nВаш вибір: ";
    cin >> choice;

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

    if (step <= 0 || a > b) {
        cerr << "Помилка: неправильні значення a, b або h!\n";
        return 1;
    }

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

    for (double x = a; x <= b + step / 2; x += step) {
        double y;
        try {
            switch (choice) {
            case 1:
                y = sin(x);
                break;
            case 2:
                y = cos(x);
                break;
            case 3:
                y = exp(x);
                break;
            case 4:
                if (x <= 0) throw invalid_argument("невизначено");
                y = log(x);
                break;
            default:
                cerr << "Невірний вибір функції!\n";
                return 1;
            }
            cout << fixed << setprecision(4);
            cout << setw(10) << x << setw(10) << y << "\n";
        } catch (const invalid_argument& e) {
            cout << fixed << setprecision(4);
            cout << setw(10) << x << setw(10) << e.what() << "\n";
        }
    }
}

return 0;
}
```

Код програми для табулювання значень функцій

Результат виконання програми:

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
====  ==

:
1) y = sin(x)
2) y = cos(x)
3) y = e^x
4) y = ln(x)

: 1

a: 0
b: 3.14
h: 0.5

:

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

D:\Desktop\студент\ооп\на 30_10_25\завдання 1\x64\Debug\завдання 1.exe (process 13236) exited with code 0 (0x0).
Press any key to close this window . .

```

Результат табулювання значень функцій  $y = \sin(x)$ .

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

2. Запрограмуйте обчислення інтегралів елементарних функцій на обраних відрізках за методом Сімпсона, використовуючи відповідний обробник команд меню.

Код програми:

```

#include <iostream>
#include <cmath>
#include <stdexcept>
#include <iomanip> // для setw() і setprecision()
#include <windows.h> // для кирилиці в консолі

using namespace std;

// Функція для вибору елементарної функції
double f(double x, int choice) {
    switch (choice) {
        case 1: return sin(x);
        case 2: return cos(x);
        case 3: return exp(x);
        case 4:
            if (x <= 0) throw invalid_argument("невизначено (x ≤ 0)");
            return log(x);
        default: throw invalid_argument("невірний вибір функції");
    }
}

// Метод Сімпсона
double simpson(double a, double b, int n, int choice) {
    if (n % 2 != 0) n++; // метод Сімпсона потребує парне n

    double h = (b - a) / n;
    double sum = 0.0;

    try {
        sum = f(a, choice) + f(b, choice);

        for (int i = 1; i < n; i++) {
            double x = a + i * h;
            if (i % 2 == 0)
                sum += 2 * f(x, choice);
            else
                sum += 4 * f(x, choice);
        }
    }
    catch (const invalid_argument& e) {
        cout << "Помилка: " << e.what() << endl;
    }
}

int main() {
    int choice;
    cout << "Виберіть функцію: " << endl;
    cout << "1) sin(x)" << endl;
    cout << "2) cos(x)" << endl;
    cout << "3) exp(x)" << endl;
    cout << "4) log(x)" << endl;
    cout << "5) exit" << endl;
    cin >> choice;

    if (choice == 5)
        return 0;

    double a, b;
    cout << "Введіть межі інтервалу [a, b]: " << endl;
    cout << "a: " << a << endl;
    cout << "b: " << b << endl;

    int n;
    cout << "Введіть кількість підрозділів n: " << endl;
    cout << "n: " << n << endl;

    double result = simpson(a, b, n, choice);
    cout << "Результат: " << result << endl;
}

```

```

        }
    }

    catch (const invalid_argument& e) {
        cerr << "Помилка під час обчислення: " << e.what() << endl;
        exit(1);
    }

    return (h / 3.0) * sum;
}

int main() {
    system("chcp 65001 > nul"); // підтримка української мови

    int choice, n;
    double a, b;

    cout << "==== ОБЧИСЛЕННЯ ІНТЕГРАЛІВ ===\n\n";
    cout << "0Оберіть функцію:\n";
    cout << "1) y = sin(x)\n";
    cout << "2) y = cos(x)\n";
    cout << "3) y = e^x\n";
    cout << "4) y = ln(x)\n";
    cout << "\nВаш вибір: ";
    cin >> choice;

    cout << "\nВведіть початок відрізка a: ";
    cin >> a;
    cout << "Введіть кінець відрізка b: ";
    cin >> b;
    cout << "Введіть кількість підінтервалів n (парне): ";
    cin >> n;

    if (a >= b || n <= 0) {
        cerr << "Помилка: некоректні межі або кількість підінтервалів!\n";
        return 1;
    }

    cout << fixed << setprecision(6);
    cout << "\nРезультат обчислення інтеграла:\n";
    cout << "-----\n";
    cout << " J f(x) dx від " << a << " до " << b << " = " << result << endl;
    cout << "-----\n";

    return 0;
}

```

Код програми обчислення інтегралів методом Сімпсона.

Результат виконання програми:

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
====  ==

1: y = sin(x)
2) y = cos(x)
3) y = e^x
4) y = ln(x)

: 1

a: 0
b: 3.14
n () : 50

:
-----?
f(x) dx  0.000000  3.140000 = 1.999999

D:\Downloads\Telegram Desktop\ConsoleApplication2\x64\Debug\ConsoleApplication2.exe (process 13496) exited with code 0 (0x0).
Press any key to close this window . . .

```

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