

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() {
    // Увімнення української мови у консолі
    system("chcp 65001 > nul");

    int choice;
    double a, b, step;

    cout << "=== ТАБУЛЮВАННЯ ФУНКЦІЙ ===\n\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\х64\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 std::exception& e) {
        cout << "Помилка: " << e.what() << endl;
    }

    return sum * h / 3;
}
```

```

    }
}

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 << "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 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 << " ∫ 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.