**Практична робота 11. Написання програм лінійної, розгалуженої та циклічної структури з вкладеними циклами, використанням математичних функцій та виконанням операцій введення- виведення**

**Мета**: навчитися писати програми лінійної, розгалуженої та циклічної структури з вкладеними циклами та використанням математичних функцій та виконанням операцій введення - виведення **на мові С++** в **консольному режимі.**

**Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи студентів**

1. Запустити середовище програмування С++ .
2. Записати **програму**, що виконує 3 завдання з пп.3.1-3.3 (це ЛР№ 8+нове завдання). В першому рядку кожної програми записати

*// МНТ/ЕТ Група № Прізвище Номер ЛР*

вказавши номер своєї групи та своє прізвище.

Програма повинна запитати номер завдання (число 1, 2, 3 або 0 для закінчення) і в залежності від введеного значення виконувати відповідне завдання. Якщо введений 0 – програма припиняє роботу.

Вхідні дані ввести, а результати вивести, використовуючи потокове введення-виведення даних. Виводяться (змінні ***a*** або ***N*** перед початком розрахунку*, а* ***х, y*** та відповідні повідомлення на кожній ітерації/кроку циклу***).***

1. Завдання:
   1. . Обчислити і вивести на екран у табличному вигляді значення функції *f(x)* на заданому інтервалі зміни значень аргументу *х* від *xпоч* до *xкін* з кроком *h.*

Коефіцієнти *a, b, c –* дійсні числа. Значення *a, b, c, xпоч*, *xкін*, *h* вводити з клавіатури. **Передбачити перевірку допустимості введених значень**.



3.2 . 

3.3. 

Вхідні дані ввести, а результати вивести, використовуючи потокове введення-виведення даних.

1. Запустити програму на виконання. Перевірити всі варіанти виконання завдання. При відсутності помилок текст програми надіслати викладачу.
2. При необхідності проведення консультації з питань виконання лабораторних та практичних робіт відправте відповідне повідомлення із запитаннями на електронну пошту викладача.

Результати надсилати на електронну адресу викладача [**t.i.lumpova@gmail.com**](mailto:t.i.lumpova@gmail.com)у вигляді cpp-файлу з іменем у форматі

**<Номер групи><Номер лабораторної><Прізвище англійською>**

Наприклад, 31-01Ivanov.cpp.

Іншим рішенням є надсилання поштою посилання на текст програми за URL адреси, яку надає C++Shell, вказавши в темі листа, номер групи прізвище студента та номер ПР.

В темі листа вказати, номер групи, прізвище студента та номер ПР як "ПР№3".

**Строк відсилки ЛР для МНТ/ЕТ-41 19.03.2024**

Всі запитання, що виникнуть, надсилайте на електронну адресу викладача, В темі листа вказати, номер групи, прізвище студента та номер ПР як "ПР№5 В темі листа вказати, номер групи, прізвище студента, номер ПР та фразу "Запитання".

**Запитання**

1. Які оператори називають операторами повторення (циклу)?
2. Назвітьоператори повторення (циклу) С++.
3. Наведіть загальний синтаксис циклу for.
4. Яку змінну називають лічильником циклу?
5. Чи може цикл for мати кілька лічильників?
6. Який цикл називають циклом з передумовою? Поясніть.
7. Наведіть загальний синтаксис циклу while.
8. Який цикл називають циклом з постумовою? Поясніть.
9. Наведіть загальний синтаксис циклу do while.
10. Яка різниця між циклом, що керується лічильником і циклом, що керується контрольним значенням?
11. Яке призначення оператору break?
12. Яке призначення оператору goto?
13. Яке призначення оператору continue?

**ДЛЯ ДОВІДКИ**

**Математичні функції (**довідково**)**

| **Прототип функції** | **Ім’я** | **Призначення** |
| --- | --- | --- |
| Double sin (double \_х); | **sin (x)** | синус x (в радіанах) — **sin x** |
| Double cos (double \_x); | **cos (x)** | косинус x (в радіанах) — **cos х** |
| Double tan (double \_x); | **tan (x)** | тангенс х (в радіанах) — **tg х** |
| Double asin (double \_x); | **asin (x)** | арксинус х — **arcsin х** |
| Double acos (double \_x); | **acos (x)** | арккосинус х — **arcos х** |
| Double atan (double \_x); | **atan (x)** | арктангенс х — **arctg х** |
| Double atan2 (double \_y, Double\_x); | **atan2 (y,x)** | арктангенс у/х — **arctg (у/х)** |
| Double sinh (double \_x); | **sinh (x)** | синус гіперболічний х — **sh х** |
| Double cosh (double \_x); | **cosh (x)** | косинус гіперболічний х — **ch х** |
| Double tanh (double \_x); | **tanh (x)** | тангенс гіперболічний х — **th х** |
| Double log (double \_x); | **log (x)** | натуральний логарифм х — **ln х** |
| Double log10 (double \_x); | **log10 (x)** | десятковий логарифм х — **log х** |
| Double exp (double \_x); | **exp (x)** | піднесення е до степеня х — **ех** |
| Double pow (double \_x, double\_y); | **pow (x,y)** | піднесення х до степеня у — **ху** |
| Double pow 10 (int \_p) | **pow10 (p)** | повертає **10р** |
| Double sqrt (double \_х); | **sqrt (x)** | корінь iз x, x > 0 |
| Double hypot (double\_x, double\_y); | **hypot (x,y)** | корінь із (х2+у2) |
| Double fabs (double \_\_x); | **fabs (x)** | абсолютне значення х — |х| типу **double** |
| int abs (int \_x); | **abs (x)** | абсолютне значення х — |х| типу **int** |
| long labs (long \_x); | **labs (x)** | абсолютне значення х — |х| типу **long** |
| Double fmod (double \_\_x, double\_y); | **fmod (x,y)** | залишок від ділення х на у |
| Double ceil (double \_\_x); | **ceil (x)** | округлення до більшого |
| Double floor (double \_x); | **floor (x)** | повертає найближче ціле, не більше за х |
| Double modf (double \_x, double); | **modf(x,&p)** | виділяє цілу й дробову частинні числа |
| Double atof(const char\* \_s); | **atof (s)** | перетворює рядок символів у число з плаваючою крапкою |

У бібліотеці **cmath** означено константи з іменами **M\_PI** (число π), **M\_PI\_2** (π /2), **M\_PI\_4** (π /4), **M\_1\_PI** (1/ π), **M\_E** (число *e*), **M\_LN2** (ln 2), **M\_LN10** (ln 10) і деякі інші. Щоб користуватися ними, необхідно перед підключенням бібліотеки **cmath** записати директиву

**#define \_USE\_MATH\_DEFINES** (define – означити).

**Приклад**. Надана програма виводить значення математичних констант π та *e*.

**#include <iostream>**

**#define \_USE\_MATH\_DEFINES**

**#include <cmath>**

**using namespace std;**

**int main() {**

**cout<<"pi="<<M\_PI<<endl;**

**cout<<"e="<<M\_E<<endl;**

**cout<<endl;**

**}**