**Лабораторна робота 06. Написання програм з вкладеними циклами та розгалуженнями, використанням математичних функцій та виконанням операцій введення- виведення**

**На період** карантину в дистанційній формі навчання потрібно використовувати замість **С++ Builder онлайн компілятор C++ Shell, який доступний за адресом** [**http://cpp.sh**](http://cpp.sh) (інструкція надана після тексту ЛР№3). При наявності на домашньому комп’ютері іншого компілятору С++ завдання можна виконати на ньому. Результати викласти на платформу коледжу в свій репозиторій та/або 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>[-<Номер завдання>] <Прізвищеанглійською>**

Наприклад,21-1Loban.cpp.

При відсутності можливості доступу до Інтернету текст програми набрати в Блокноті або WordPad Windows та надіслати на електронну адресу викладача

**Строк відсилки ЛР 12.04.2020.**

Всі запитання, що виникнуть, надсилайте на електронну адресу викладача.

**Мета**: навчитися писати програми з вкладеними циклами та розгалуженнями, 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. В першому рядку кожної програми записати

*// ПТБД-21 Група № Прізвище*

вказавши номер своєї групи та своє прізвище.

Як і в ЛР №5, 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.

Значення ***N*** вводиться з консолі і не повинне мати обмеження.

Виводяться змінні Хта ***N*** перед початком розрахунку*,* а змінну циклу підсумкове значення ***y*** на кожній ітерації/кроку циклу***.*** Розрахунок виконується з точністюε=10-3 (до третьогодесяткового знаку).

1. Завдання:
   1. Написати код, що виконує розрахунок ***y*** підсумку ***N*** перших членів з точністю ε=10-3:



Підсумок позначити як Y, значення R ввести перед початком ро

Проаналізуйте вираз підсумку та складіть компактну формулу розрахунку в циклі.

* 1. Написати код, що виконує розрахунок ***y*** підсумку ***N*** перших членів з точністю ε=10-3



* 1. Написати код, що виконує розрахунок:

, якщо    

**Теоретичні відомості.**

Найбільшу трудність в ЛР№5 викликало завдання 3.1. Розглянемо його.

Написати код, що виконує розрахунок ***y*** підсумку ***N*** перших членів з точністю ε=10-3:

 (1)

Значення ***N*** вводиться з консолі і не повинне мати обмеження.

Проаналізуйте вираз підсумку та складіть компактну формулу розрахунку в циклі.

Такі задачі вимагають попереднього аналізу і складання компактної формули. Відповімо на запитання: що потрібно знайти? – Підсумок перших ***N*** членів. Тобто у нас повинен бути цикл, наприклад, по змінній **j,** яка змінюється від 1 до ***N.***

Для того, щоб виконувати розрахунок в циклі, нам потрібно "згорнути" вираз в (1) в компактну формулу, де фігурує **j.**

Подивимся уважно на вираз. Що ми бачимо в чисельнику. Ступень змінної **x** в кожному доданку збільшується на одиницю, тобто в узагальненому вигляді чисельник може бути записаний як **xj ,** де **j** змінюється від 1 до ***N.***

Тепер розглянемо знаменник: як він може залежати від **j**? Числа 3, 9, 27 – це 31, 32, 33. Тобто ми можемо знаменник в узагальненому вигляді записати як **x+3j,** де **j** змінюється від 1 до ***N.***

Тепер ми можемо записати формулу для розрахунку в циклі:

**(xj / (x+3j))**

Як записується на мові С++ такий розрахунок?

…

**int n, j** **;**

**double x, S=0;**

**<Ввести x,n >**

**for (j = 1; j <= n; n++)**

**{ S=S+pow(x,j)/(x + pow(3.0, j);**

**<Ввести j та S з точністю до 3 десяткових знаків (тобто після "коми", в С++ - "крапки"), саме це означає запис ε=10-3>**

**}**

**…**

Текст в кутових дужках потрібно реалізувати у вигляді відповідного оператору виведення.

Розглянемо декілька прикладів на розрахунок підсумку членів деякого ряду значень.

***Приклад 1.***



Тут чисельник зменшується на 2, а знаменник збільшується на 2, тобто формула буде мати вигляд.

**((R – (2+J))/(R + J)**

Цей запис означає, що J змінюється від 0 до N з кроком 2, а сам вираз для розрахунку надається в дужках.

***Приклад 2.***



Тут до чисельника додається число **j,** яке змінюється від 1 до ***N*** з кроком 1***,*** а до знаменника – число 3**j**. Тобто формула бути мати вигляд:

**((x+j)/ (x+3j))**

**Математичні функції (**заголовний файл **math.h)**

| **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 |