

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів  
Кафедра систем управління літальних апаратів

## Лабораторна робота № 5

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
на тему «"Реалізація циклічних алгоритмів мовою C ++»

ХАІ.301. 174, 312, 6 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_312

\_\_\_\_\_Богдан  
Плєшаков  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів  
\_\_\_\_\_к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2023  
МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису мовою C ++ і поданням у вигляді UML діаграм циклічних алгоритмів і реалізувати алгоритми з використанням інструкцій циклу з передумовою, циклу з післяумовою і параметризованого циклу мовою C ++ в середовищі Visual Studio.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Дано дійсні числа ( $x_i$

,  $y_i$ ),  $i = 1, 2, \dots, n$ , – координати точок на площині. Визначити кількість точок, що потрапляють в фігуру заданого кольору (або групу фігур). Варіанти фігур представлено в табл.1.

Завдання 2. Дано дійсне число  $x$  і натуральне число  $n$ . Необхідно:

а) Обчислити значення виразу при заданих  $x$  і  $n$  для виразу з табл.2.

б) Вивести: для парних варіантів – значення кожного третього елемента, для непарних – значення кожного четвертого елемента.

Завдання 3. Дослідити ряд на збіжність. Умова закінчення циклу обчислення суми прийняти у вигляді:  $|u_n| < \epsilon$  або  $|u_n| > g$ , де  $\epsilon$  – мала величина

для переривання циклу обчислення суми збіжного ряду ( $\epsilon = 10^{-5}$

...  $10^{-20}$ );  $g$  – величина для переривання циклу обчислення суми

розбіжного ряду ( $g = 10^2$

...  $10^5$

). Варіанти представлено в табл.3.

Завдання 4. Організувати меню в командному вікні для багаторазового виконання завдань \*та для перевірки вхідних даних на коректність описати функції, що повертають логічне значення (true – в разі коректного значення переданих параметрів і false – в іншому випадку)..

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі 18 радіус кіл

Вхідні дані — Дана грань кола, у якого треба знайти радіус

Алгоритм вирішення показаний в Додатку А

Завдання 2.

Вирішення задачі 23 підрахунок рядів

Вхідні дані

$$1 - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \frac{e^{k\pi} (-\pi + 2x)^{2k}}{(2k)!} -$$

Алгоритм вирішення показаний в Додатку В

Завдання 3.

## Вирішення задачі 31 Збіжність/розбіжність рядів

Вхідні дані 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2+n)^3}{x!2^{2n+1}} -$$

Алгоритм вирішення показаний в Додатку В

### ВИСНОВКИ

Я вивчив, як писати код на C++, щоб обчислювати значення ряду за заданою формулою. Я вводжу значення  $x$  та кількість елементів  $n$ , а потім отримую результат обчислення ряду. Це допомагає мені швидко отримувати відповіді на складні математичні вирази. Також я вивчив, як визначати збіжність чи розбіжність ряду за допомогою тесту Даламбера. Після введення значення  $x$  програма сама розраховує і виводить результат, показуючи, чи ряд збігається чи розбігається. Це важливий інструмент для розуміння поведінки рядів та їх використання в математичних обчисленнях.

### ДОДАТОК А

Лістинг коду програми до задачі 18 радіус кіл

```
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

void geometry18() {
    const float pi = 3.1415; // Визначає константу п.
    float r; // Оголошує змінну r для радіусу фігур.
    cout << "Введіть радіус: ";
    cin >> r;

    float perimeter1 = 2 * r + r * sqrt(2); // Обчислення периметру та площі
    трикутника.
    float square1 = r * r / 2;

    float perimeter2 = (pi * r * 45 / 180) + r + r * sqrt(2) - r; // Обчислення
    периметру та площі незвичайної фігури.
    float square2 = fabs(r * r / 2 - pi * r * r / 2 - r * r - pi * r * r / 4);

    int choice = 0; //Оголошення змінної для вибору користувача.
    cout << "Оберіть площу та периметр якої фігури знаходитемо:" << endl << "1.
    Трикутник" << endl << "2. Незвична фігура";
    cin >> choice; //Зчитує вибір користувача.

    if (choice == 1) { // Перевірка вибору користувача та вивід результатів для
    обраної фігури.
        cout << "Периметр трикутника - " << perimeter1 << endl;
        cout << "Площа трикутника - " << square1 << endl;
    }
    else if (choice == 2) {
        cout << "Периметр другої фігури - " << perimeter2 << endl;
        cout << "Площа другої фігури - " << square2 << endl;
    }
    else {
        cout << "Такого варіанту немає";
    }
}
```

```

}

int main() {
    geometry18();
    return 0;
}

```

```

Введіть радіус: 4
Оберіть площу та периметр якої фігури знаходитемо:
1. Трикутник
2. Незамкнена фігура2
Периметр другої фігури - 8.79835
Площа другої фігури - 45.698

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

## ДОДАТОК В

### Лістинг коду програми до задачі 23 підрахунок рядів

```

#include <iostream>
#include <cmath>

// Функція для обчислення факторіалу
unsigned long long factorial(int n) {
    if (n == 0 || n == 1) {
        return 1;
    } else {
        return n * factorial(n - 1);
    }
}

int main() {
    double x;
    int n;

    // Введення значення x та n
    std::cout << "Введіть значення x: ";
    std::cin >> x;
    std::cout << "Введіть кількість елементів n: ";
    std::cin >> n;

    double result = 0.0;

    // Обчислення суми ряду
    for (int k = 1; k <= n; ++k) {
        double term = std::exp(k * M_PI) * std::pow(-M_PI + 2 * x, 2 * k) /
factorial(2 * k);
        result -= term; // Зверніть увагу на знак -
    }

    // Виведення результату
    std::cout << "Результат обчислення ряду: " << result << std::endl;

    return 0;
}

```

```
Введіть значення x: 2
Введіть кількість елементів n: 9
Результат обчислення ряду: -30.0768

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

## ДОДАТОК С

### Лістинг коду програми до задачі 31 Збіжність/розбіжність рядів

```
#include <iostream>
#include <cmath>

// Функція для обчислення n-го члена ряду
double calculateTerm(int n, double x) {
    return std::pow((2.0 + n), 3.0) / (std::tgamma(x) * std::pow(2.0, 2 * n + 1));
}

int main() {
    double x;

    // Введення значення x
    std::cout << "Введіть значення x: ";
    std::cin >> x;

    // Обчислення тесту Даламбера
    double D;
    for (int n = 1; n < 1000; ++n) { // Використовуємо n = 1000 для наближеного
        обчислення границі
        double term1 = calculateTerm(n, x);
        double term2 = calculateTerm(n + 1, x);

        D = std::abs(term2 / term1);

        if (D < 1) {
            std::cout << "Ряд збігається (D < 1)" << std::endl;
            break;
        } else if (D > 1) {
            std::cout << "Ряд розбігається (D > 1)" << std::endl;
            break;
        }
    }

    return 0;
}
```

```
Введіть число K (від 1 до 365): 364
Для 364-го дня року номер дня тижня: 2

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```