

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

Лабораторна робота № 5

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

Тема: "Реалізація циклічних алгоритмів на мові C ++"

Виконав студент гр. 319а ____
Хара Дмитро
Перевірів ____
к.т.н., доц. Олена Гавриленко

2023

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису мовою C++ і поданням у вигляді блок-схем циклічних алгоритмів і реалізувати алгоритми з використанням інструкцій циклу з перед-умовою, циклу з після-умовою і параметричного 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:

- Обчислити значення виразу при заданих x і n для виразу з табл.2.
- Вивести: для парних варіантів – значення кожного третього елемента, для непарних – значення кожного четвертого елемента.

5	$\prod_{i=0}^n \left(\sin^i x + \frac{1}{\sqrt{x}} \right), 0 < x < 10$
---	--

Завдання 3. Дослідити ряд на збіжність.

Умова закінчення циклу обчислення суми прийняти у вигляді: $|u_n| < \epsilon$ або $|u_n| > g$, де ϵ – мала величина для переривання циклу обчислення суми збіжного ряду ($\epsilon = 10^{-5} \dots 10^{-20}$); g – величина для переривання циклу обчислення суми розбіжного ряду ($g = 10^2 \dots 10^5$). 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)

12	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot e^n}{n^{\sqrt{n}}}$
----	---

Лістинг коду

```
#include <iostream>
#include <iomanip>

using namespace std;
void task_geom5();
```

```

void task_2();
double factorial(int& n);
void task_3();
int main()
{
    int menu;
    cout << "Task number:";
    cin >> menu;
    switch (menu)
    { // перемикаання між завданнями
    case 1:
        task_geom5();
        break; // Завдання 1
    case 2:
        task_2();
        break; // Завдання 2

    case 3:
        task_3();
        break; // Завдання 3

    default: cout << "Wrong task! (Only 1,2 or 3)" << endl; //повідомлення
про помилку
    }

    system("pause");
    return 0;
}
void task_geom5()
{
    // Вводим координаты точки
    double x, y;
    int n = 0, it=0;
    cout << "Enter number of points" << endl;
    cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        // Определяем радиусы кругов
        double r1 = 1;
        double r2 = 2;
        cout << "Enter the x and y coordinates of the point: ";
        cin >> x >> y;
        // Проверяем попала ли точка в первый круг
        bool in_circle1 = (x * x + y * y - 2 * x - 4 * y + 5) < 0;

        // Проверяем попала ли точка во второй круг
        bool in_circle2 = ((x - 3) * (x - 3) + (y - 4) * (y - 4) - 4) < 0;

        // Выводим результат
        if (in_circle1 || in_circle2) {
            cout << "The dot fell into one of the circles." << endl;
            it++;
        }
        else {
            cout << "The dot did not fall into any of the circles." << endl;
        }
    }
    cout << " - " << it << endl;
}
void task_2()
{

```

```

    int n;
    cout << "Enter n: ";
    cin >> n;
double result = 1.0;
    double x;
    cout << "Enter x: ";
    cin >> x;
    if (0 < x || x < 10)
    {

        for (int i = 0; i <= n; i++) {
            result *= pow(sin(x), i) + 1.0 / sqrt(x);
        }

        cout << "Result: " << result << endl;
    }
    else
    {
        cout << "Error" << endl;
    }
}

void task_3()
{
    double x;
    cout << "Enter x: ";
    cin >> x;

    double e = 1e-5; // Мала величина для збіжності
    double g = 1e5; // Велика величина для розбіжності

    double sum = 0.0;
    int n = 1;
    double u = 1.0; // Ініціалізуємо `u` значенням 1 перед використанням

    while (abs(u) >= e && abs(u) <= g) {
        u = (factorial(n)*exp(n))/pow(n,n) ;
        sum += u;
        cout << setprecision(10) << u << endl;
        n++;
    }

    if (abs(u) < e) {
        cout << "The amount converges to a given accuracy." << endl;
    }
    else if (abs(u) > g) {
        cout << "The series diverge." << endl;
    }
}

double factorial(int& n)
{
    double factorial = 1;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        factorial *= 2 * i + 1;
    }
    return factorial;
}

```

```
Task number:1
Enter number of points
2
Enter the x and y coordinates of the point: 2
1
The dot did not fall into any of the circles.
Enter the x and y coordinates of the point: 1
3
The dot did not fall into any of the circles.
- 0
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . |
```

```
Task number:2
Enter n: 3
Enter x: 2
Result: 6.1752
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . |
```

```
Task number:3
Enter x: 6
2.718281828
5.541792074
11.15863162
22.39377247
44.88013931
89.88430874
179.9463074
360.1596572
720.7352755
1442.136758
2885.364514
5772.548472
11548.17753
23101.63821
46212.437
92440.90969
184910.1247
The series diverge.
Для продолжения нажмите любую клавишу . . . |
```