

## Лабораторна робота №6

*Програмування вкладених циклів. Опрацювання двовимірних масивів.  
Побудова таблиці значень функції двох змінних.*

**Мета роботи:** оволодіння практичними навичками програмування алгоритмів циклічної структури, зберігання та опрацювання даних у формі двовимірних масивів, а також використання функцій форматного вводу та виводу числових даних.

### Завдання

Скласти блок-схему та програму для розв'язання наступних задач:

1. Побудувати таблицю значень функцій двох змінних у заданій прямокутній області із заданими кроками для змінних  $x$  та  $y$  (див. варіант завдання).
2. Результати обчислень занести у наперед створений для цього двовимірний масив.
3. Обчислити в утвореному масиві найбільше та найменше значення, а також середнє арифметичне усіх елементів.
4. Знайдені найбільше, найменше та середнє значення вивести на консоль, після чого надрукувати усі елементи масиву у вигляді прямокутної таблиці.

Варіанти завдань

№ Варіанта	Функція	Змінна $x$		Змінна $y$	
		Відрізок	Крок	відрізок	крок
1.	$u = 2x^2 + 3y^2$	[-1; 1]	0.4	[-1; 1]	0.1
2.	$u = \sin x + \cos y$	[-2; 2]	0.5	[-1; 1]	0.1
3.	$u = \sqrt{x^2 + 4y^2}$	[0; 3]	0.5	[-3; 1]	0.2
4.	$u = x^3 + y^2x$	[0; 1]	0.2	[0; 10]	0.5
5.	$u = 5\sin(x + y)$	[-3; 3]	1	[-2; 2]	0.2
6.	$u = 2x^3 + 3y^2$	[-2; 2]	0.4	[-1; 1]	0.1
7.	$u = \sin xy + \cos \frac{x}{y}$	[-2; 2]	0.4	[1; 3]	0.1
8.	$u = \sqrt{2xy + 4y^3}$	[0; 3]	0.5	[0; 2]	0.1
9.	$u = x^3y + 3y^3x$	[0; 1]	0.2	[0; 1]	0.05
10.	$u = 5\lg(x + y)$	[1; 3]	0.25	[0; 4]	0.2
11.	$u = x^3 + y^2x$	[0; 2]	0.4	[0; 5]	0.25
12.	$u = 10\sin(x - y)$	[-3; 3]	1	[-2; 2]	0.2

13.	$u = xy + 3y^3 x$	[0; 2]	0.4	[-1; 1]	0.1
14.	$u = 5 \operatorname{tg}(x + y)$	[0; 1]	0.2	[-1; 0]	0.05
15.	$u = 2x^3 - 3y^2$	[-2; 2]	0.5	[-1; 1]	0.2
16.	$u = \sqrt{2x^2 + 4y^2}$	[0; 2]	0.4	[0; 3]	0.1

Приклад програми для обчислення та виводу на консоль таблиці значень функції двох змінних

```
#include<iostream>
#include<math.h>
using namespace std;

void main()
{
    float u;
    float ax = 0., bx=2., hx=0.4;
    float ay = 0., by=3., hy=0.1;

    cout<<" y\\x "; //вивід значень x в шапці таблиці
    for(float x = ax; x<bx+hx/2; x += hx)
    {
        cout.width(10);
        cout.precision(2);
        cout<< x;
    }
    cout<<endl;
    //обчислення і вивід таблиці значень ф-ції
    for(float y = ay; y<by+hy/2; y += hy)
    {
        cout.width(6);
        cout.precision(2);
        cout<< y; //вивід y в перший стовпець
```

С. М. Ментинський, Я. М. Пелех. Основи програмування на C++.

```
        for(float x = ax; x<bx+hx/2; x += hx)
        {
            u = sqrt(2*x*x+4*y*y);
            cout.width(10);
            cout.precision(4);
            cout<< u;
        }
        cout<<endl;
    }
}
```

Приклад програми для обчислення таблиці значень функції двох змінних, запису їх в масив, та знаходження максимального елемента масиву.

```
#include<iostream>
#include<math.h>
using namespace std;

void main()
{
    float u[6][31];
    float x, xa = 0., hx=0.4;
    float y, ya = 0., hy=0.1;
    //обчислення і запис значень ф-ції в масив
    for(int i = 0; i<6; i++)
    {
        x = xa + hx*i;
        for(int j = 0; j < 31; j++)
        {
            y = ya + hy * j;
            u[i][j] = sqrt(2*x*x+4*y*y);
        }
    }
}
```

С. М. Ментинський, Я. М. Пелех. Основи програмування на C++.

```
    }  
}  
//Пошук максимального значення в масиві  
float max = u[0][0];  
for(int i = 0; i<6; i++)  
{  
    for(int j = 0; j < 31; j++)  
    {  
        if(u[i][j] > max)  
        {  
            max = u[i][j];  
        }  
    }  
}  
cout<< "max = "<< max;  
}
```