

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

ННК “ІПСА”

Кафедра Системного проектування

Лабораторна робота №8  
з курсу «Чисельні методи»  
Тема: «Рішення еліптичних крайових завдань»

Виконав:

студент групи ДА-72

Кондратюк Т.Є.

Варіант 15

## Порядок виконання роботи

Вирішити методами кінцевих різниць крайову задачу для еліптичного рівняння

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - 0.1y \frac{\partial u}{\partial x} = -x^2, \quad a_1 < x < b_1, \quad a_2 < y < b_2,$$

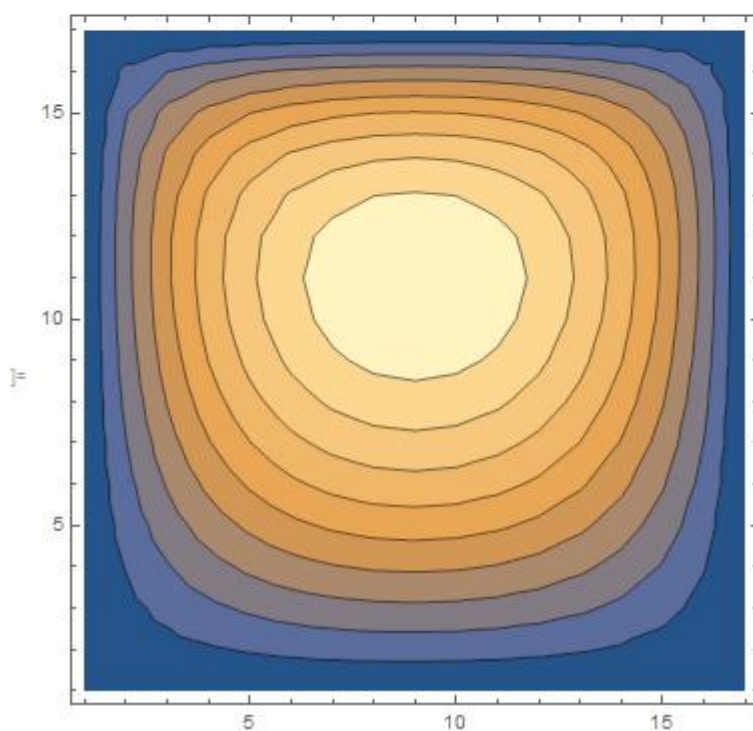
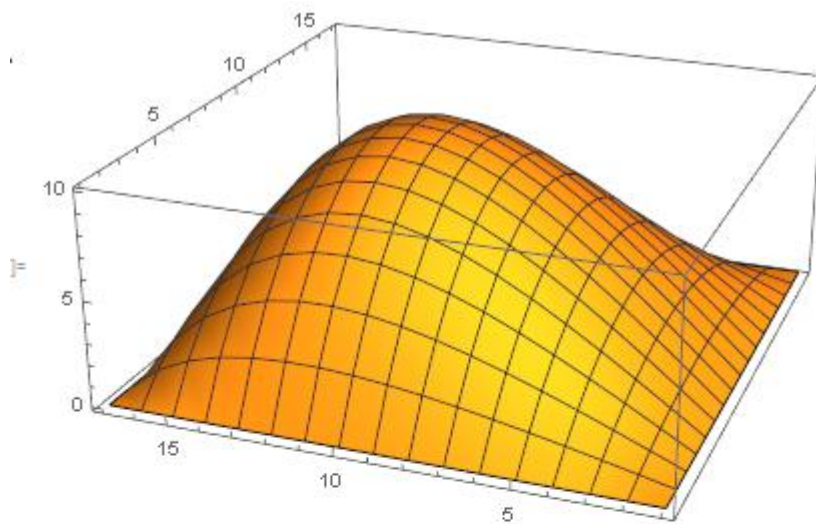
### Завдання:

№	Розміри області				Граничні умови першого роду на сторонах прямокутника				Ітераційний метод рішення
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	AB	BC	CD	DA	
15	2	4	0	1	0.2	0.2+y(2-y)	0.2-2x	0.2+y <sup>2</sup>	релаксації

### Виконання:

Програма для вирішення даної крайової задачі в Mathematica:

```
Array[u, {m, m}, 0]; Array[f, {m, m}, 0]; Array[fh, {m, m}, 0];  
[масив] [масив] [масив]  
Do[f[i, j] = N[h^2 i];  
[оператор циклу] [числове наближення]  
fh[i, j] = f[i, j]; u[i, j] = 0, {i, 0, m - 1}, {j, 0, m - 1}];  
While[feh > eps, k = k + 1;  
[цикл-поки]  
eps1 = 0; feh = 0;  
Do[w = N[0.25 (u[i - 1, j] + u[i + 1, j] + u[i, j - 1] + u[i, j + 1] + fh[i, j])];  
[оператор циклу] [числове наближення]  
ep = (w - u[i, j]) g;  
eps1 = Max[Abs[ep], eps1];  
[м...] [абсолютне значення]  
u[i, j] = u[i, j] + ep;  
fe = N[Abs[f[i, j] - u[i, j]]];  
[...] [абсолютне значення]  
If[fe > feh, feh = fe; i1 = i; j1 = j], {j, 1, m - 2}, {i, 1, m - 2}];  
[умовний оператор]  
U = Array[u, {m, m}, 0];  
[масив]  
Print["k=", k, " Fehler=", feh, " i=", i1, " j=", j1, "  
[надрукувати]  
", u[i1, j1], " tol=", eps1];  
ListPlot3D[U]  
[тримірна діаграма розсіву даних]  
ListContourPlot[U]  
[контурний графік по масиву значень]
```



## Висновок

В лабораторній роботі було розв'язано еліптичну задачу з граничними умовами першого роду методом релаксації. З результатів можна зробити висновок, що при збільшенні кількості вузлів сітки точність розрахунків зростає, але при зовеликій кількості вузлів виникає багато похибок.