

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 78 / 72

Лабораторна робота №8

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ СТВОРЕННЯ ГРАФІКІВ В РОБОЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ MATLAB

Мета: проведення досліджень щодо процесів створення графіків в робочому середовищі програми Matlab.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Оформлення графіків

На минулому занятті ми навчилися будувати графіки за допомогою функції `plot`. Однак слід зазначити, що при побудові графіків достатньо вагомим є оформлення та представлення інформації, як наприклад, координатна сітка, підписи осей, заголовки елементів, наявність легенди. Такі можливості реалізуються або за допомогою додаткових параметрів або за допомогою команд та функцій. Перечислимо основні із них. Сітка наноситься командою **`grid on`**, функції **`xlabel ylabel`** служать для розміщення підписів осей, а **`title`** – для заголовку. Для відображення легенди використовують функцію **`legend`**.

Наприклад, виведемо результати виміру добової температури:

```
>> time = [0 4 7 9 10 11 12 13 13.5 14 14.5 15 16 17 18 20 22];
>> temp1 = [14 15 14 16 18 17 20 22 24 28 25 20 16 13 13 14 13];
>> temp2 = [12 13 13 14 16 18 20 20 23 25 25 20 16 12 12 11 10];
>> plot(time, temp1, 'ro-', time, temp2, 'go-')
>> grid on
>> title('Суточныe температуpы')
>> xlabel('Вpемя (час.)')
>> ylabel('Температура (C)')
>> legend('10 мая', '11 мая')
```

В результаті отримаємо наступний вид графіку, рис.1

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 78 / 73

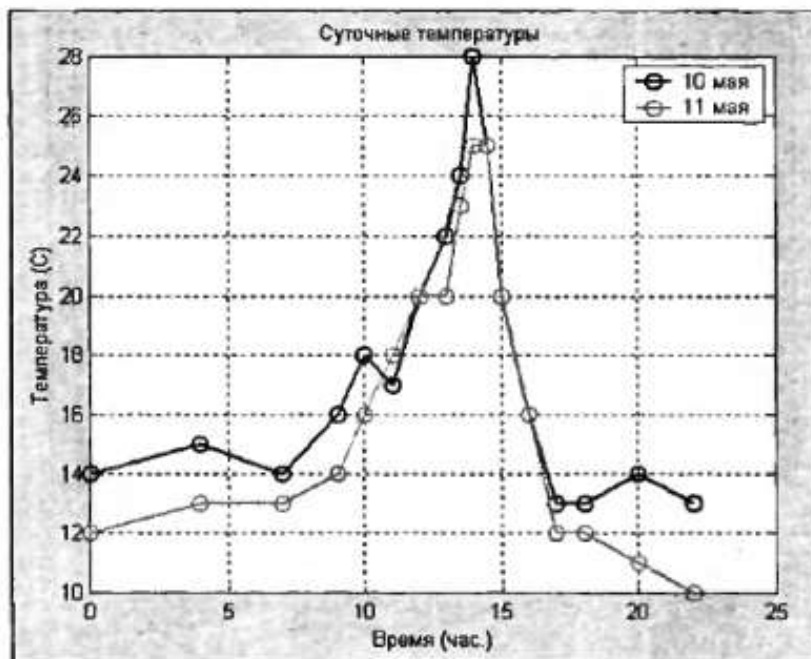


Рис.8.1

- Команда `hold on` дозволяє додавати криві на уже існуючий графік. Функції `subplot` дозволяє виводити декілька графіків в одному вікні. Так, наприклад, при введенні наступних команд, що представлено на рис.2, а результат на рис.3

```

Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
>> t = 0:pi/10:2*pi;
>> [X,Y,Z] = cylinder(4*cos(t));
>> subplot(2,2,1)
>> mesh(X)
>> subplot(2,2,2); mesh(Y)
>> subplot(2,2,3); mesh(Z)
>> subplot(2,2,4); mesh(X,Y,Z)
>> |

```

Рис.8.2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 78 / 74

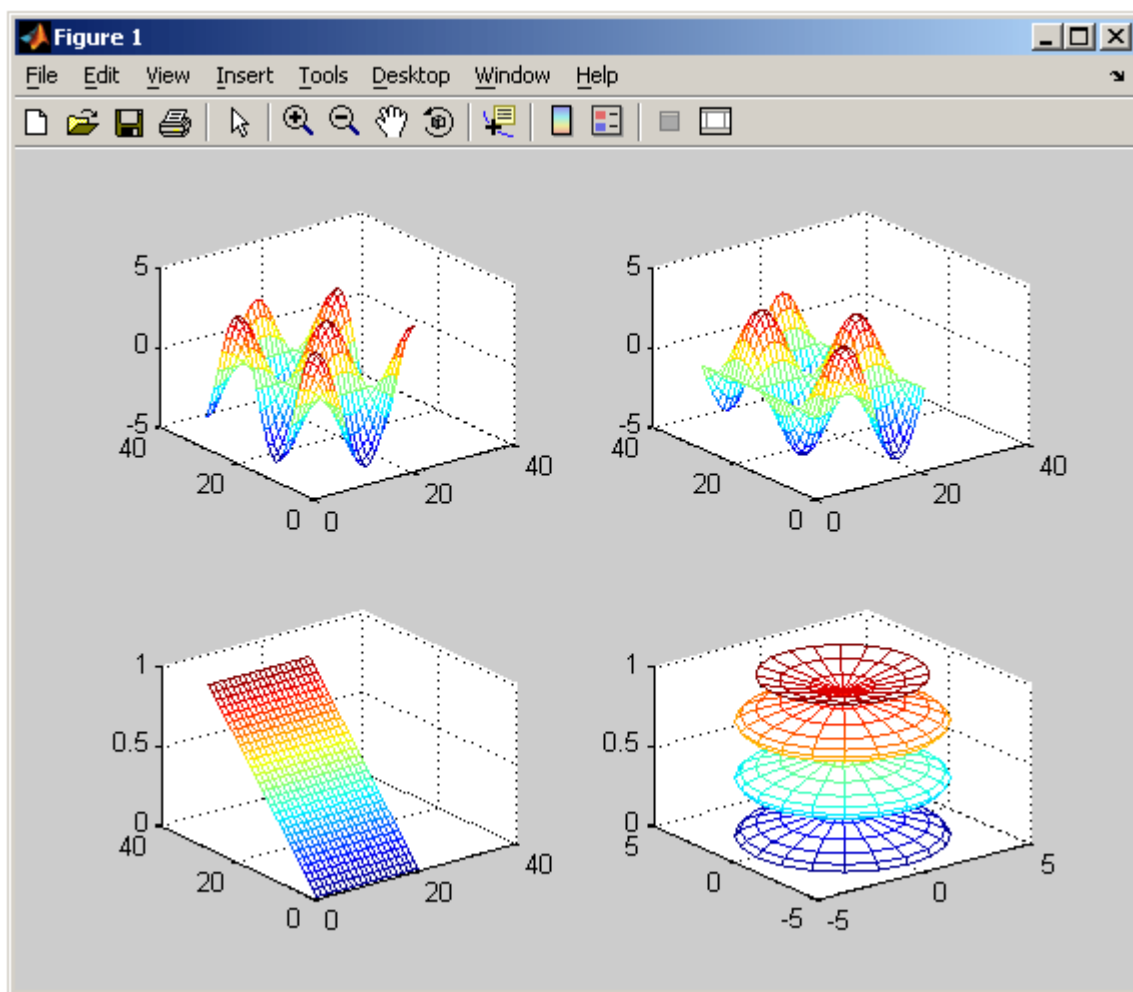


Рис.8.3

3. Графіки параметричних на кусково-заданих функцій

Для побудови функцій, що задані параметрично, необхідно спочатку згенерувати вектор значень аргументу, а потім визначити значення функцій та записати їх у вектори, які слід використовувати як аргументи функції plot.

Так, наприклад, для побудови графіку функції $x(t)=0.5\sin t$, $y(t)=0.7\cos t$ для $t \in [0, 2\pi]$ необхідно задати наступні команди:

```
>> t = 0:0.01:2*pi;
>> x = 0.5*sin(t);
>> y = 0.7*cos(t);
>> plot(x, y)
```

Для побудови кусково-заданої функції необхідно вирахувати кожен віток, а потім об'єднати значення абсцис в один вектор, а значення ординат в інший вектор, а потім вивести графік функцій цих двох масивів. Наприклад,

$$y(x) = \begin{cases} \pi \cdot \sin x, & -2\pi \leq x \leq -\pi; \\ \pi - |x|, & -\pi < x < \pi; \\ \pi \cdot \sin^3 x, & \pi \leq x \leq 2\pi. \end{cases}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 78 / 75

```
>> x1 = -2*pi:pi/30:-pi;
>> y1 = pi*sin(x1);
>> x2 = -pi: pi/30:pi;
>> y2 = pi-abs(x2);
>> x3 = pi: pi/30:2*pi;
>> y3 = pi*sin(x1).^3;
>> x = [x1 x2 x3];
>> y = [y1 y2 y3];
>> plot(x, y)
```

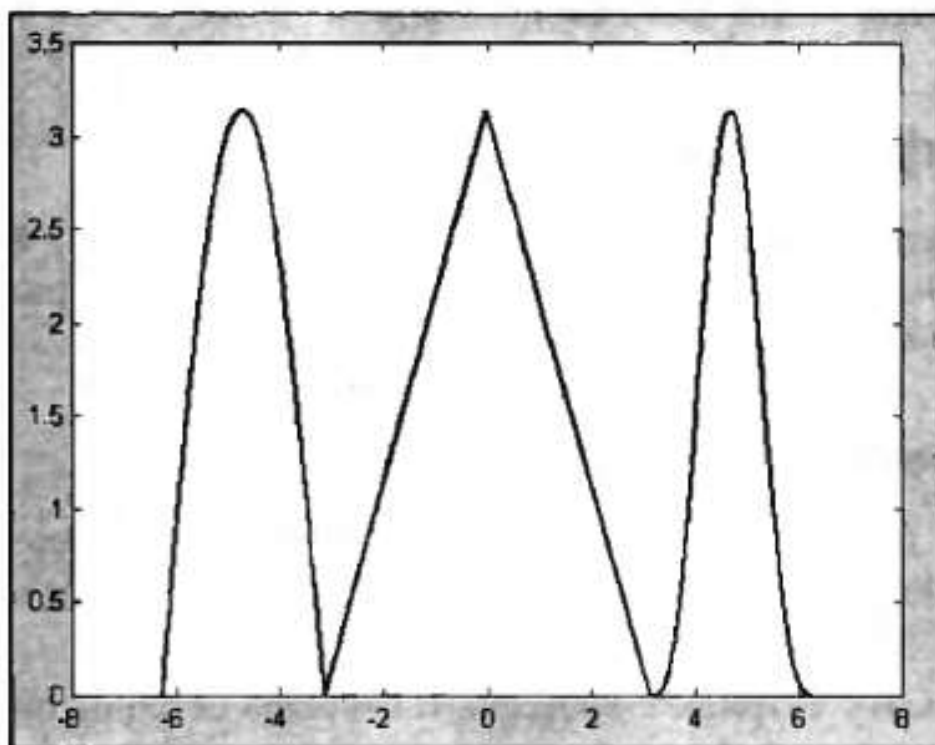


Рис.8.4

ЗАВДАННЯ НА ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ

Запустіть програму MATLAB. Робота буде проводитися у вікні "Command Window".

1. Побудувати графік, який відображає зміну температури повітря відповідно до табл.8.1. Підписати графік як у прикладі.

Табл.8.1

Варіант 1	time	2	4	6	7	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24
	temp1	10	11	12	13	14	15	15	15	15.5	14	13.8	13.5	13	12.5	12
	temp2	14	14	14.5	15	16	16	16	16	16	15.5	15	14.5	14.3	14	13.8
Варіант 2	time	1	3	5	7	8	9	11	13	15	17	19	20	21	22	23
	temp1	4	5	5.5	6	6	6	7	7	7.5	8	7.5	7.3	7	6.5	6
	temp2	8	8	8.5	9	9	9	9	9	9.3	9	8.8	8.5	8	7.8	7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015													Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022		
	Екземляр № 1													Арк 78 / 76		

Варіант 3	time	0	2	4.5	6	7	8	9	10	10.5	11	11.5	12	13	13.5	14
	temp1	10	10	10.5	11	12	13	14	15	14.5	14	13.5	13.2	13	12.5	12
	temp2	15	15	15.5	16	17	18	19	20	20.5	21	20.5	20.3	20	19.5	19
Варіант 4	time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	temp1	20	20	20.5	21	22	23	24	25	25.5	25	25.5	25.3	26	26.3	26
	temp2	10	10	10.5	11	12	13	14	15	15.5	15	15.5	15.3	16	16.3	16
Варіант 5	time	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	temp1	18	19	19.5	20	21	20	20	20	20.5	20	20.5	20.3	20	20.3	20
	temp2	21	21	20.5	20	20	19	18	19	19.5	20	20.1	20.2	20	20.3	20
Варіант 6	time	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	temp1	7	7	7.5	8	8	9	9	10	10.5	10	10.5	10.8	11	11.5	12
	temp2	13	14	14.2	15	16	17	18	19	19.5	19	18.5	18	18	17.5	17
Варіант 7	time	3	5	7	9	10	11	12	13	15	17	19	20	21	22	23
	temp1	22	22	22.3	23	24	24	24	24	24.5	24	23.5	23.5	23	22.8	22
	temp2	18	19	19.5	19	20	21	22	23	23.5	23	22.5	22.3	22	22	22
Варіант 8	time	1	3	5	7	9	11	12	13	15	17	19	21	22	23	24
	temp1	12	13	13.3	13	14	14	14	15	15.2	15	15.3	15.3	15	15.2	15
	temp2	18	18	18.3	18	19	20	21	22	22.3	22	23	24	25	24	23
Варіант 9	time	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	18	20	22	23
	temp1	7	7	7.3	7	8	9	8	9	8.5	9	9.2	9.5	10	10.3	11
	temp2	14	15	14.8	14	15	15	16	17	16.8	16	17.8	17.5	17	16.5	16
Варіант 10	time	11	12	13.5	14	15	16	17	18	18.5	19	19.5	20	21	22	23
	temp1	12	12	12.5	12	13	14	14	15	14.8	14	13.8	13.5	13	12.8	12
	temp2	17	17	17.2	17	16	15	14	13	13.8	13	13.5	13.3	13	12.5	12
Варіант 11	time	4	5	5.5	6	7	8	9	10	10.5	11	11.5	12	13	13.5	14
	temp1	10	10	10.5	11	12	13	14	15	15.5	16	16.5	16.3	16	16.3	16
	temp2	15	16	16.5	16	15	15	14	14	14.5	15	15.2	15.3	15	14.8	14
Варіант 12	time	0	3	3.5	4	5	6	7	8	8.5	9	9.5	10	11	11.5	12
	temp1	11	12	12.3	12	13	12	13	13	13.5	14	14.1	14.2	14	14.5	14
	temp2	15	15	15.5	15	16	16	17	18	18.3	18	18.2	18.3	18	18.2	18
Варіант 13	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	17	17	17.5	17	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 14	time	0	2	4.5	6	7	8	9	10	10.5	11	11.5	12	13	13.5	14
	temp1	10	10	10.5	11	12	13	14	15	14.5	14	13.5	13.2	13	12.5	12
	temp2	17	17	17.2	17	16	15	14	13	13.8	13	13.5	13.3	13	12.5	12
Варіант 15	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	15	17	17.5	17	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	17	17	17.2	17	16	15	14	13	13.8	13	13.5	13.3	13	12.5	12
Варіант 16	time	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	18	20	22	23
	temp1	7	7	7.3	7	8	9	8	9	8.5	9	9.2	9.5	10	10.3	11
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 17	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	17	17	17.5	17	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 18	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	17	17	17.5	17	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	10	10	12.5	18	16	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015												Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022		
	Екземляр № 1												Арк 78 / 77		

Варіант 19	time	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	18	20	22	23
	temp1	7	7	7.3	7	8	9	8	9	8.5	9	9.2	9.5	10	10.3	11
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 20	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	17	17	17.5	17	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	10	13	12.5	12	13	15	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 21	time	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	18	20	22	23
	temp1	7	7	7.3	7	8	9	8	9	8.5	9	9.2	9.5	10	10.3	11
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 22	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	17	17	17.5	17	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 23	time	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	18	20	22	23
	temp1	7	7	7.3	9	8	9	8	9	9.5	9	9.2	9.5	10	10.3	11
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 24	time	0	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	temp1	17	17	17.5	18	17	17	18	18	18.3	18	18.3	18.5	19	18.8	19
	temp2	10	10	12.5	12	13	14	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15
Варіант 25	time	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	16	18	20	22	23
	temp1	7	7	7.3	8	8	9	8	9	8.5	9	9.2	9.5	10	10.3	11
	temp2	10	10	12.5	12	13	13	14	15	15.5	15	15.3	15.6	15	15.4	15

- Повторити результат, що описано в п.2 теоретичних відомостей.
- Побудови графік функції $x(t)=N\sin t$, $y(t)=K\cos t$ для $t \in [0, 2\pi]$, де N – номер варіанту студента за списком у групі $K= N+2$. Побудувати графік функції

$$y(x) = \begin{cases} \pi \cdot \sin x, & -2\pi \leq x \leq -\pi; \\ \pi - |x|, & -\pi < x < \pi; \\ \pi \cdot \sin^3 x, & \pi \leq x \leq 2\pi. \end{cases}$$

При цьому графіки повинні бути різнокольоровими та мати різні маркери. Побудувати той же графік, однак використати функцію `>> plot(x1, y1, 'r+', x2, y2, 'kx', x3, y3, 'bs')`

- Зобразити поверхню функції

$$y = (x_1^2 - 8)\cos(x_2) \text{ на множині } x_1 \in [0,4]; x_2 \in [0,4].$$

```
%Побудова графіка функції y=(x1^2-8)*cos(x2)
%в області x1є[0,4] и x2є[0,4].
n=15;
x1=0:4/(n-1):4;
x2=0:4/(n-1):4;
y=zeros(n,n);
```

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК20- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 78 / 78

```
for j=1:n
y(j,:)=(x1.^2-8)*cos(x2(j));
end
surf(x1,x2,y)
xlabel('x1')
ylabel('x2')
zlabel('y')
title('Target');
```

5. Оформити звіт та зробити висновки.