

Лабораторна робота № 7

Побудова двовимірних графіків

Мета роботи: Навчитися побудові двовимірних графіків. Розглянути стандартні функції побудови однієї змінної двовимірних графіків, розглянути основи форматування двовимірних графіків.

Теоретичні відомості :

Функції однієї змінної $y(x)$ знаходять широке застосування в практиці математичних та інших розрахунків, а також у техніці комп'ютерного математичного моделювання. Для відображення таких функцій використовуються графіки в декартовій (прямокутній) системі координат. При цьому зазвичай будуються дві осі горизонтальна X і вертикальна Y , і задаються координати x і y , що визначають вузлові точки функції $y(x)$. Ці точки з'єднуються один з одним відрізками прямих, тобто при побудові графіка здійснюється лінійна інтерполяція для проміжних точок. Оскільки MATLAB матрична система, сукупність точок $y(x)$ задається векторами X і Y однакового розміру.

При побудові графіків з'являється графічне вікно. Іноді воно буває приховано раніше наявними вікнами як системи MATLAB, так і інших додатків. Якщо ви не побачили вікна графіка, то пошукайте його у списку відкритих вікон (додатків) на панелі завдань або за допомогою клавіш [Alt]+[Ta].

Для побудови графіків функцій в MATLAB служить команда plot, що має декілька варіантів запису (x аргумент функції, y -функція):-

- plot (x , y) - будує графік однієї функції;
- plot (x , y , s) - будує графік функції з заданим типом і кольором лінії і точок (5 - рядкова константа);
- plot (x , y_1 , x , y_2 , ...) будує графіки декількох функцій в одній системі координат;
- plot (x , y_1 , 51, x , y_2 , 32, ...) будує графіки декількох функцій в одній

									Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дат					

системі координат с заданим типом і кольором лінії і точок.

За допомогою строкової константи 5 можна змінювати колір лінії, представляти вузлові точки різними позначками (точка, окружність, хрест і т. д.) і змінювати тип лінії графіка. Значення строкової константи представлені в табл. 7.1-7.3.

Порядок роботи при побудові графіка функції :

1. Задати значення аргументу функції.
2. Задати функцію.
3. Побудувати графік.
4. Відформатувати графік.
5. Додати на графік додаткові елементи.

Виконання роботи

1. Згідно п.7.3 виконати побудову функцій в одній системі координат, відформатувавши їх за допомогою вікна властивостей графіка за зразком.

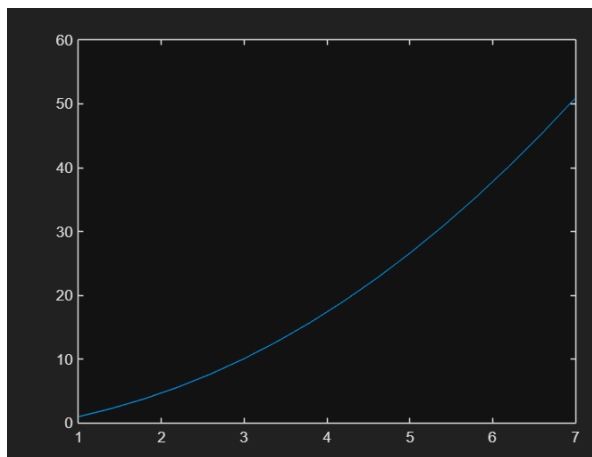


Рис. 7.1. Залежність у від х для функції $y = \log(x) + x.^2$

```
x=1:0.4:7;
```

```
y=log (x)+x.^2;
```

```
plot (x,y)
```

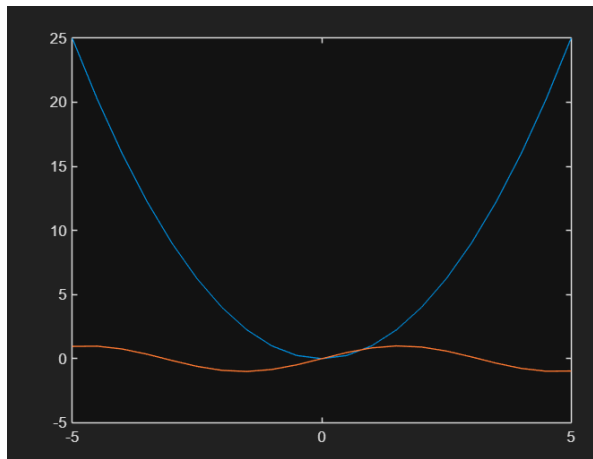


Рис. 7.2. Графік функцій $f(x) = x^2$ та $y(x) = \sin(x)$ на інтервалі $x \in [-5, 5]$

```
f = x.^2;
y = sin(x);
x = -5:0.5:5;
plot(x, f, x, y)
```

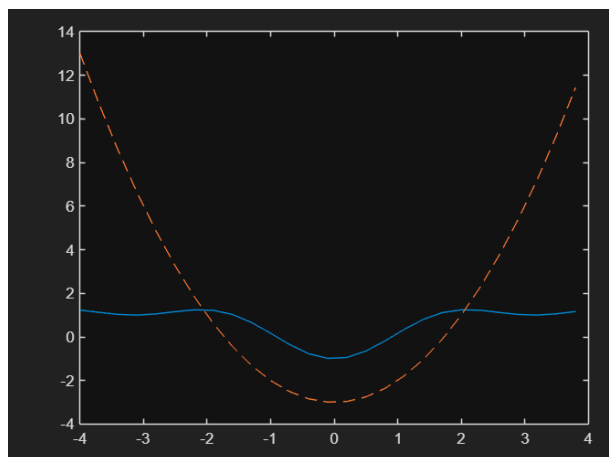


Рис. 7.3 Спільний графік функцій $f(x) = \sin^2(x) - \cos(x)$ та $y(x) = x^2 - 3$ на інтервалі $x \in [-4, 4]$

```
f = sin(x).^2 - cos(x);
y = (x.^2) - 3;
x = -4:0.3:4;
plot(x, f, '-', x, y, '--')
```

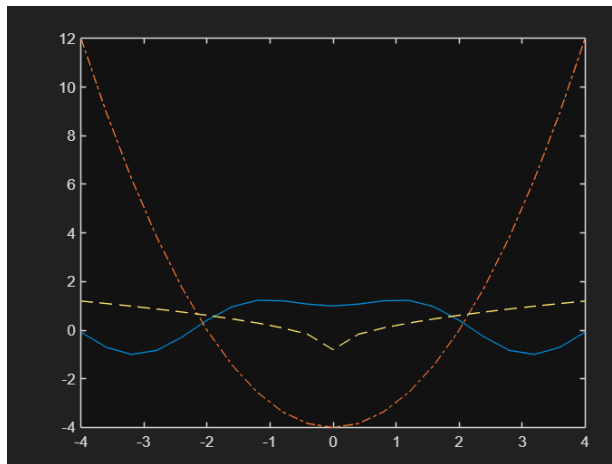


Рис. 7.4. Спільний графік функцій $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x)$, $y(x) = x^2 - 4$ та $z(x) = \sqrt{|x|} - 0.8$ на інтервалі $x \in [-4, 4]$

```
f = sin(x).^2 + cos(x);
y = x.^2 - 4;
z = sqrt(abs(x)) - 0.8;
x = -4:0.4:4;
plot (x, f, '-', x,y, '-.', x,z, '--');
```

2. Згідно п.7.3 виконати форматування двовимірних графіків функцій, заданих параметрично (по одній осі - $x(t)$, за іншою - $y(t)$).

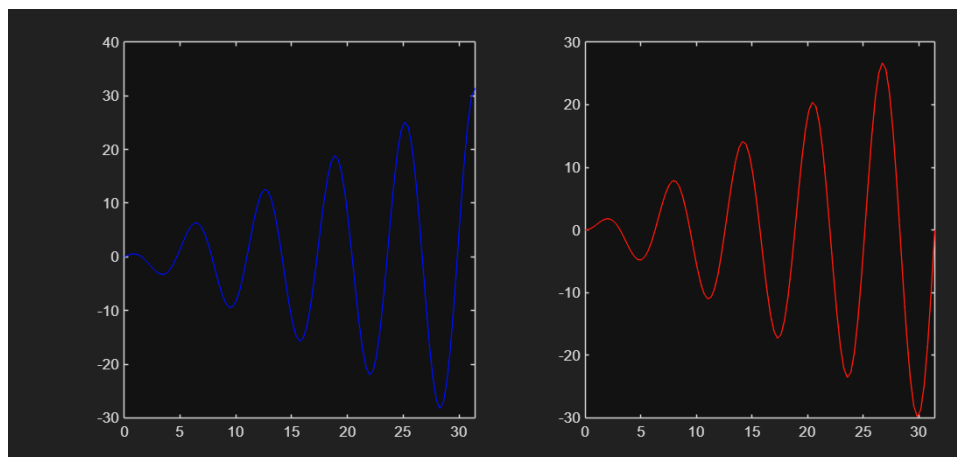


Рис. 7.5. Графіки осцилюючих функцій, представлені у двох окремих підобластях

```

x = 0:pi/10:10*pi;
y1 = x.*cos(x);
y2 = x.*sin(x);
subplot(1,2,1);
plot(x, y1, 'b');
subplot(1,2,2);
plot(x, y2, 'r');

```

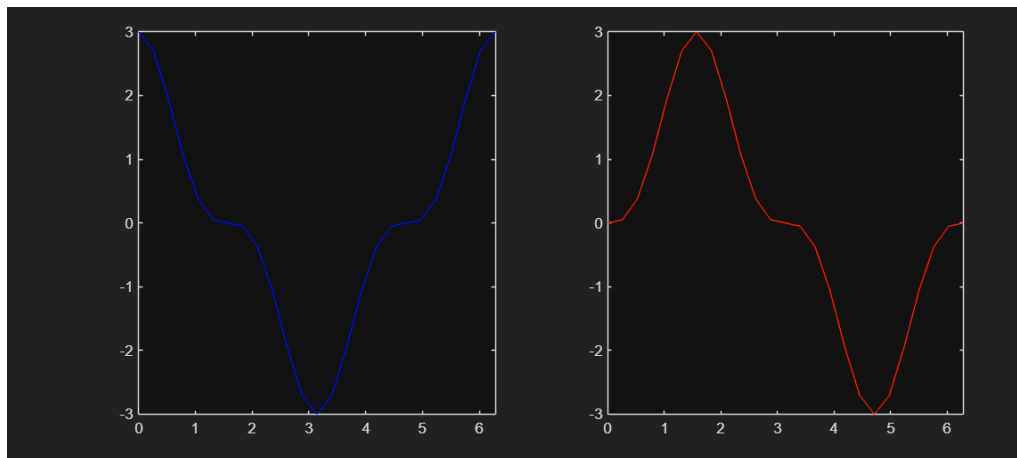


Рис. 7.6. Графічне представлення модульованих коливань: $y_1(x) = x \cdot \cos(x)$ та $y_2(x) = x \cdot \sin(x)$ на інтервалі $x \in [0, 10\pi]$

```

x = 0:pi/12:2*pi;
b = 3;
y1 = b.*cos(x).^3;
y2 = b.*sin(x).^3;
subplot(1, 2, 1);
plot(x, y1, 'b');
subplot(1, 2, 2);
plot(x, y2, 'r');

```

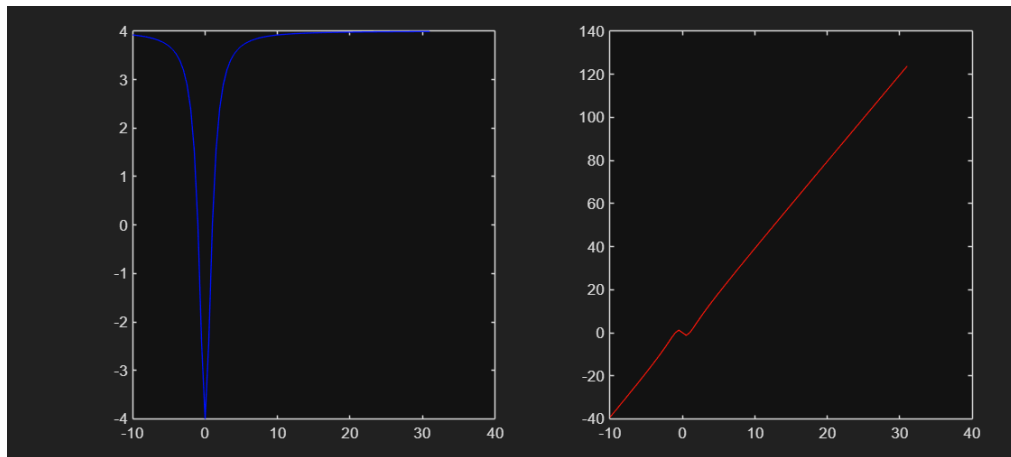


Рис. 7.7. Спільне графічне представлення раціональних функцій

```
x = -10:0.5:10*pi;
a = 4;
y1 = a.*((x.^2)-1)./((x.^2)+1);
y2 = a.*x.*((x.^2)-1)./((x.^2)+1);
subplot(1, 2, 1);
plot(x, y1, 'b');
subplot(1, 2, 2);
plot(x, y2, 'r')
```

3. Згідно п.7.3 виконати побудову графіки функцій в одній системі координат та відформатувати їх за допомогою команд форматування.

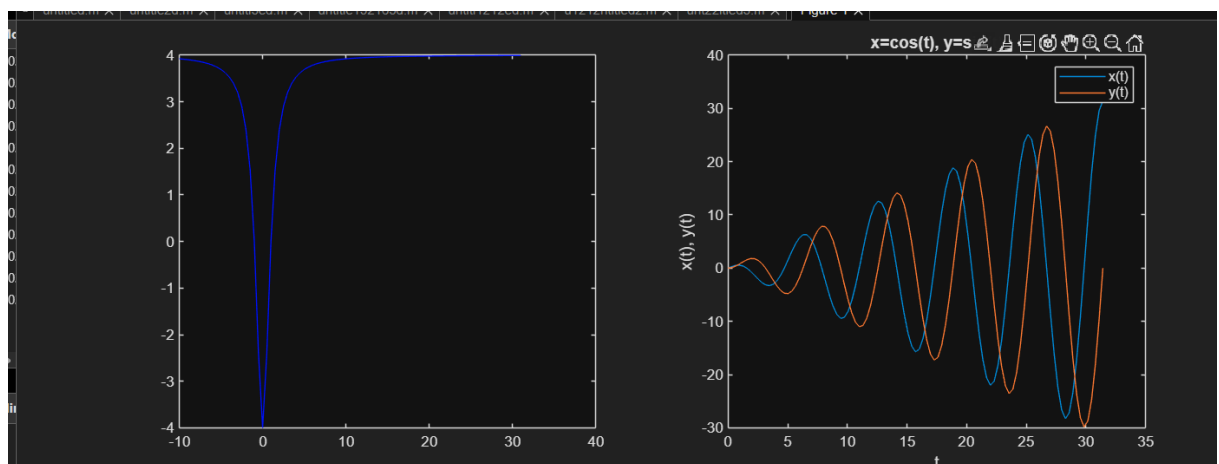


Рис. 7.8. Комплексне графічне представлення аналітичних функцій

```

t = 0:pi/10:10*pi;
x = t.*cos(t);
y = t.*sin(t);
plot(t, x, ''); % Corrected plot function parameters
hold on; % Corrected hold on function
title('x=cos(t), y=sin(t)'); % Corrected title
xlabel('t');
ylabel('x(t), y(t)'); % Corrected ylabel
plot(t, y, ''); % Corrected plot function parameters
legend('x(t)', 'y(t)'); % Corrected legend
hold off; % Corrected hold off function

```

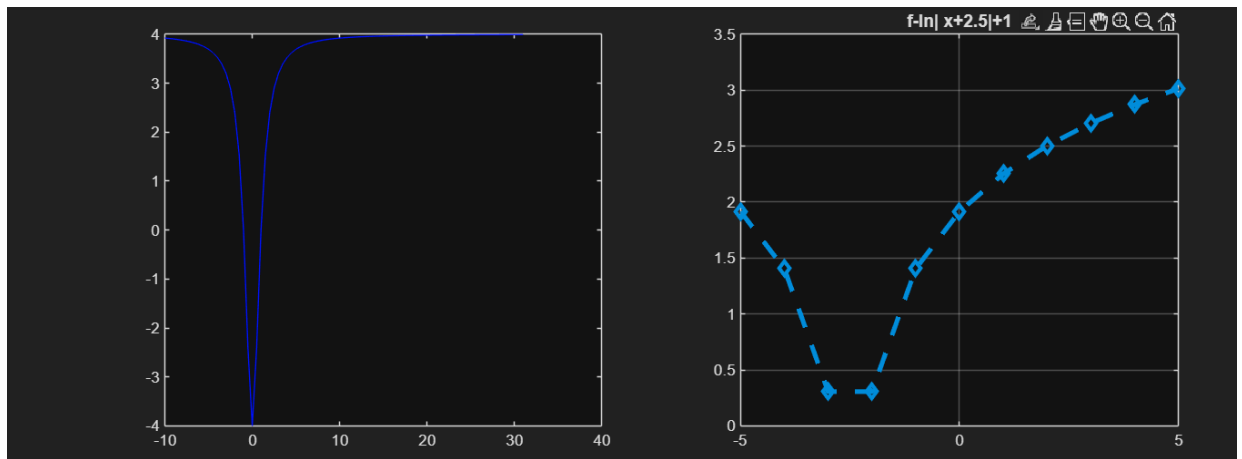


Рис.7.9. Візуалізація функціональних залежностей з різними областями визначення

```

x = -5:1.0:5;
f = log(abs(x+2.5))+1; % Corrected assignment of f
plot(x, f, '--D', 'linewidth', 3); % Corrected plot function parameters
title('f=ln|x+2.5|+1'); % Corrected title
grid on; % Corrected grid function

```

						Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дат		

Контрольні запитання (Відповіді)

1. Основні функції побудови:

Основна функція MATLAB для створення двовимірних графіків — `plot`.

Вона дозволяє будувати одну або кілька функцій одночасно:

- `plot(x, y)` — побудова одного графіка;
- `plot(x, y, 's')` — з указанням кольору, типу лінії та маркерів;
- `plot(x, y1, x, y2, ...)` — кілька графіків у одній системі координат.

Також використовують додаткові функції:

- `line([x1 x2], [y1 y2])` — побудова відрізка;
- `axis([xmin xmax ymin ymax])` — задання меж осей;
- `grid` — вмикає сітку.

2. Форматування графіка:

Форматування можна виконати двома способами - візуально через вікно властивостей (Property Editor) — змінюють колір, товщину, тип лінії, колір фону, тип маркерів, шрифт тощо, або командами MATLAB (наприклад: `grid` — вмикає або вимикає сітку; `xlabel('x')`, `ylabel('y')` — додають підписи осей; `title('Графік функції')` — додає заголовок; `legend('f1','f2')` — додає легенду; `set(g, 'linewidth', 2, 'linestyle', '--', 'color', 'r')` — змінює товщину, стиль і колір лінії). Також можна змінювати фоновий колір, шрифти та розміри елементів графіка.

3. Додавання об'єктів на графік:

Об'єкти можна додавати:

- Через меню Insert у вікні графіка (Line, Arrow, Text, Legend, Rectangle, Ellipse, Axes, Title, X Label, Y Label тощо).
- Командами MATLAB (`text(x, y, 'текст')` — додає підпис у точку (x, y); `line([x1 x2], [y1 y2])` — додає пряму лінію; `legend` — створює легенду; `axis([xmin xmax ymin ymax])` — задає межі відображення графіка).