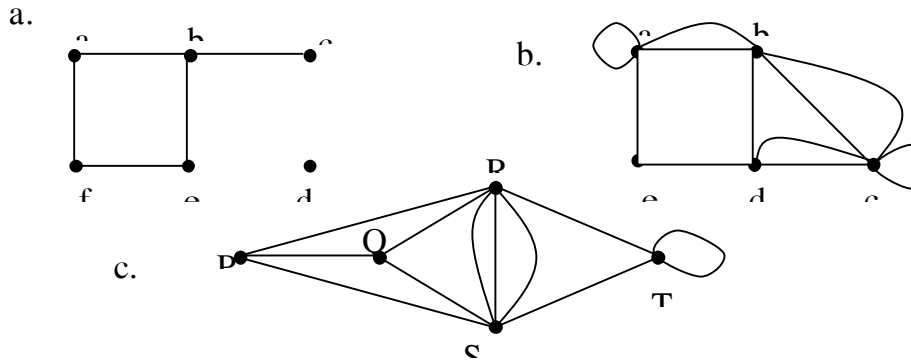
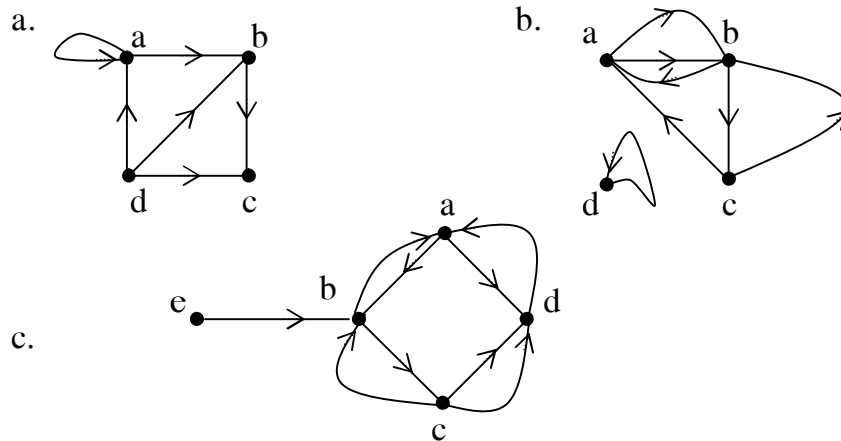


# ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐỒ THỊ

**Bài 01.** Tìm số đỉnh, số cạnh, bậc của mỗi đỉnh trong các đồ thị vô hướng sau: (chỉ rõ đỉnh cô lập và đỉnh treo, nếu có)



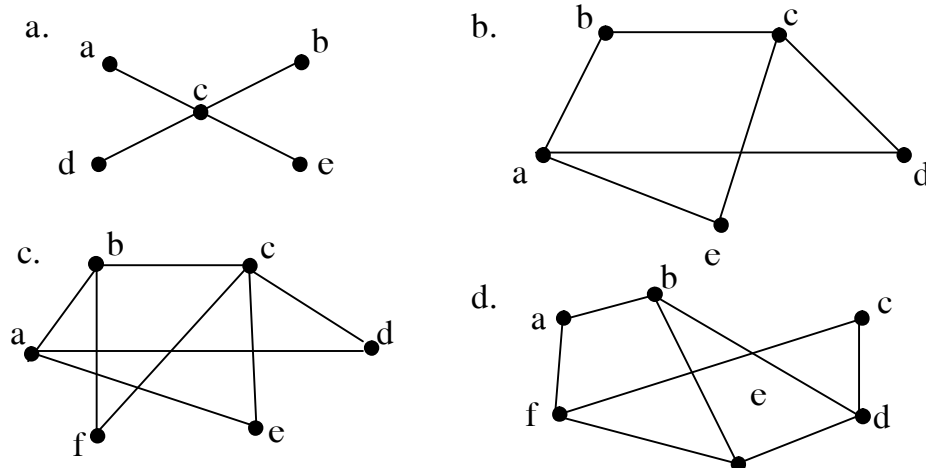
**Bài 02.** Xác định số đỉnh, số cạnh, số bậc vào và số ra của mỗi đỉnh đối với các đồ thị có hướng:



**Bài 03.** Hãy vẽ các đồ thị :

- a.  $K_7$       b.  $K_{1,8}$       c.  $K_{4,4}$       d.  $C_7$       e.  $W_7$

**Bài 04.** Xét xem các đồ thị sau có là đồ thị lưỡng phân không:



**Bài 05.** Các đồ thị sau có bao nhiêu đỉnh, cạnh?

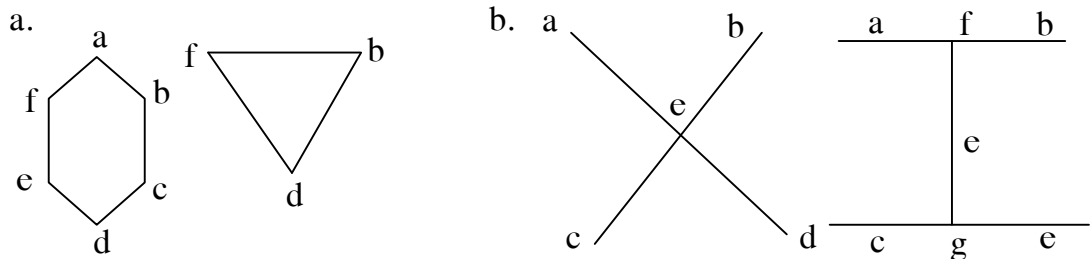
- a.  $K_n$       b.  $C_n$       c.  $W_n$       d.  $K_{m,n}$

**Bài 06.** Một đồ thị vô hướng có các đỉnh có các bậc lần lượt là: 4, 3, 3, 2, 2. Tính số cạnh và vẽ đồ thị này.

**Bài 07.** Tính số đỉnh của một đồ thị đều bậc 4 và có 10 cạnh.

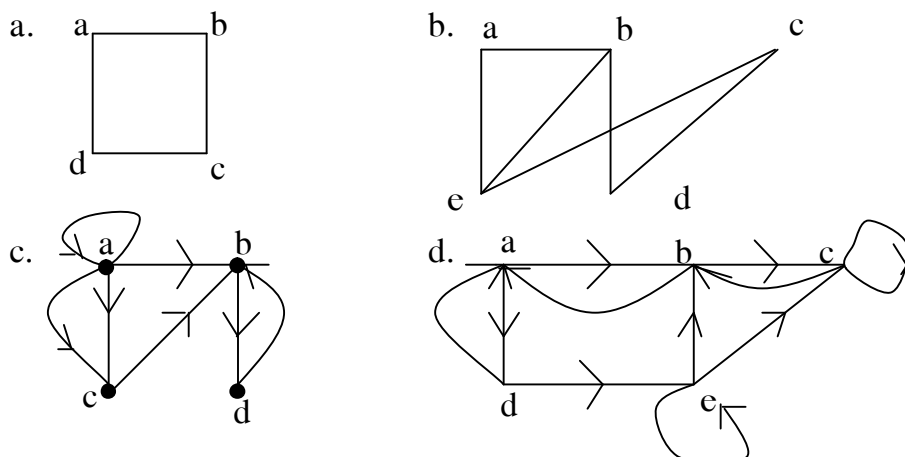
**Bài 08.** Một đồ thị có 100 đỉnh, mỗi đỉnh đều có bậc 50. Tính số cạnh của nó.

**Bài 09.** Tìm hợp các cặp đồ thị (giả sử các cạnh có các đầu mút trùng nhau là như nhau) :



**Bài 10.** Nếu đơn đồ thị  $G$  có 15 cạnh và  $\bar{G}$  có 13 cạnh khi đó  $G$  và  $\bar{G}$  có bao nhiêu đỉnh ?

**Bài 11.** Biểu diễn các đồ thị sau bằng ma trận liên kề:



**Bài 12.** Biểu diễn các đồ thị sau bằng ma trận liên kề:

a.  $K_4$       b.  $K_{1,4}$       c.  $K_{2,3}$       d.  $C_4$       e.  $W_4$       f.  $Q_3$

**Bài 13.** Vẽ các đồ thị có hướng biểu diễn bằng các ma trận liên kề sau:

a. 
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

b. 
$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

c. 
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

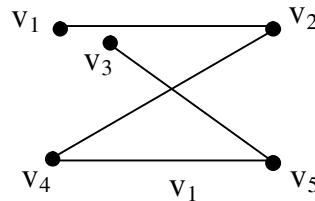
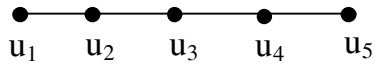
**Bài 14.** Vẽ các đồ thị vô hướng biểu diễn bằng ma trận liên kề:

a. 
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

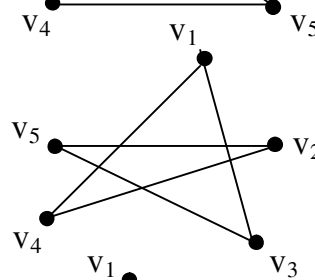
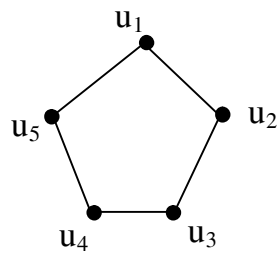
b. 
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

**Bài 15.** Hãy xét xem các cặp đồ thị sau có đẳng cấu với nhau không?

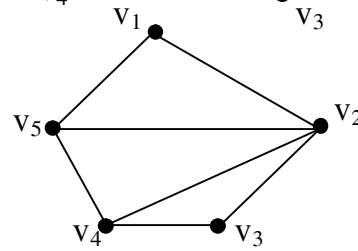
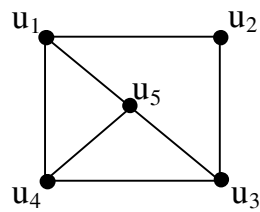
a.



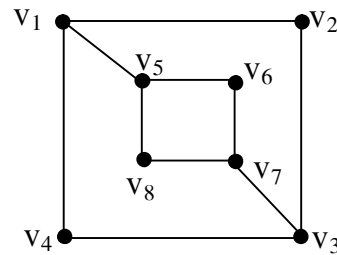
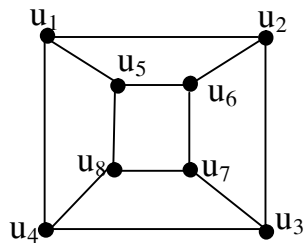
b.



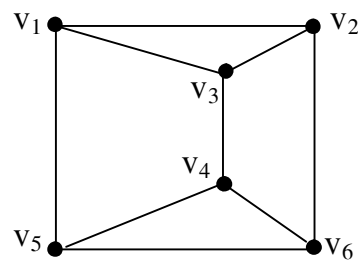
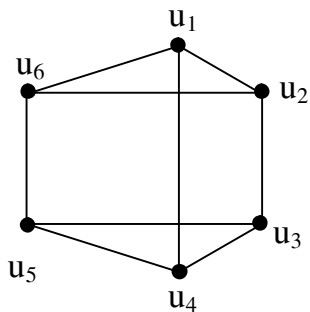
c.



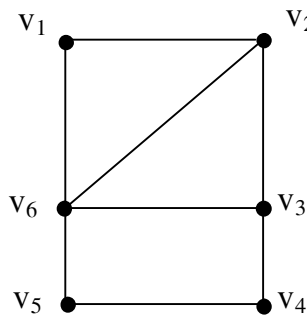
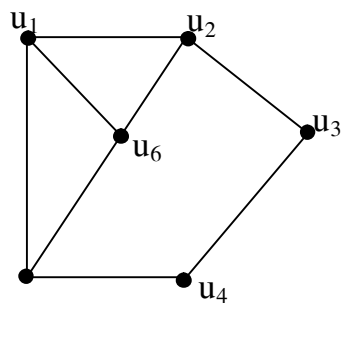
d.



e.

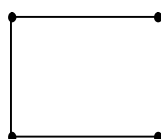


f.

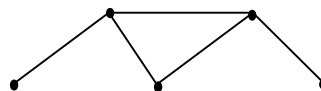


**Bài 16.** Vẽ đồ thị bù của các đồ thị sau:

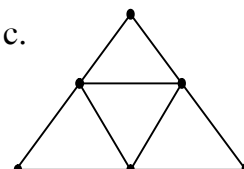
a.



b.



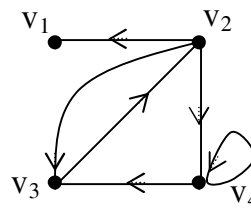
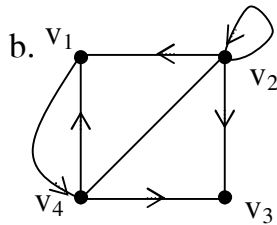
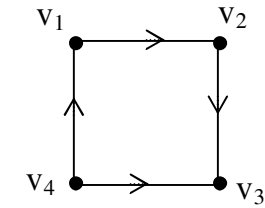
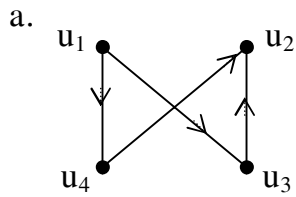
c.



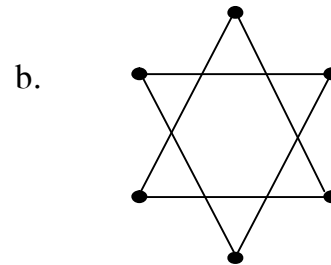
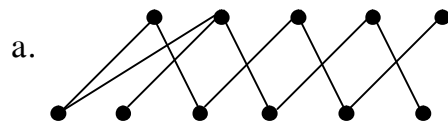
**Bài 17.** Tìm các đồ thị tự bù có 4 đỉnh.

**Bài 18.** Với số nguyên nào thì  $C_n$  tự bù?

**Bài 19.** Các cặp đồ thị có hướng sau có đẳng cấu với nhau không?



**Bài 20.** Các đồ thị sau có liên thông không ?



**Bài 21.** Tìm số đường đi độ dài  $n$  giữa 2 đỉnh liên kề tùy ý trong  $K_{3,3}$  với mỗi giá trị của  $n$  sau :

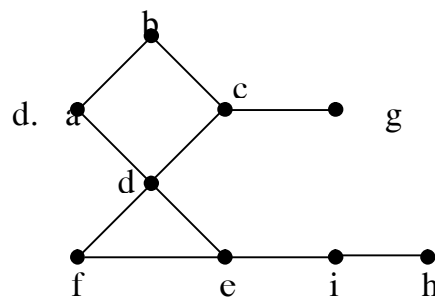
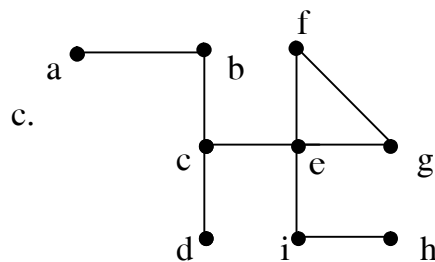
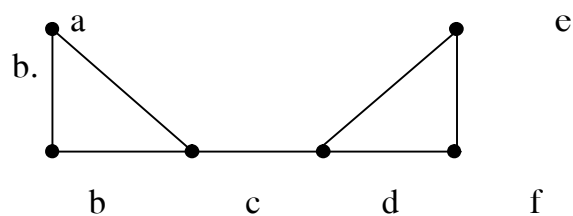
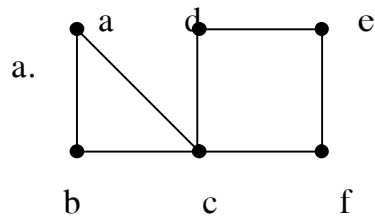
a.  $n = 2$

b.  $n = 3$

c.  $n = 4$

d.  $n = 5$

**Bài 22.** Tìm tất cả các đỉnh cắt và cầu của đồ thị :



**Bài 23 :** Cho  $G$  là một đơn đồ thị và có  $n$  đỉnh, gọi  $m$  là số cạnh của  $G$ . Chứng minh rằng :

$$m > \frac{(n-1)(n-2)}{2} \Rightarrow G \text{ liên thông.}$$

**Bài 24 :** Vẽ các đồ thị

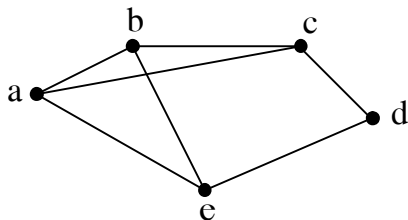
a. đều bậc 3 có 10 đỉnh.

b. đều bậc 4 có 8 đỉnh.

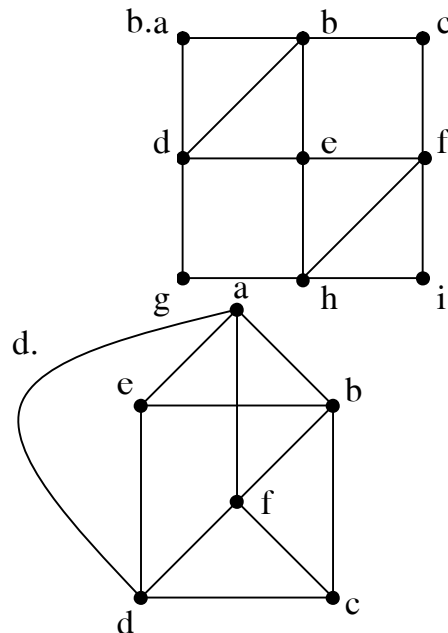
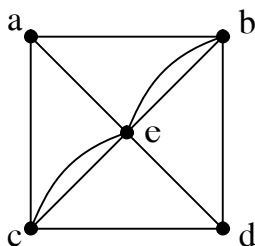
## CÁC BÀI TOÁN VỀ ĐƯỜNG ĐI

**Bài 01.** Các đồ thị sau có chu trình Euler, đường đi Euler hay không? Nếu có hãy xây dựng chu trình, đường đi đó.

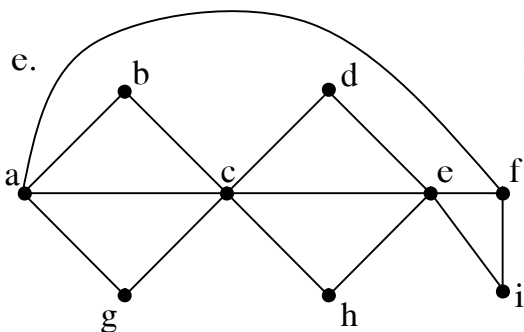
a.



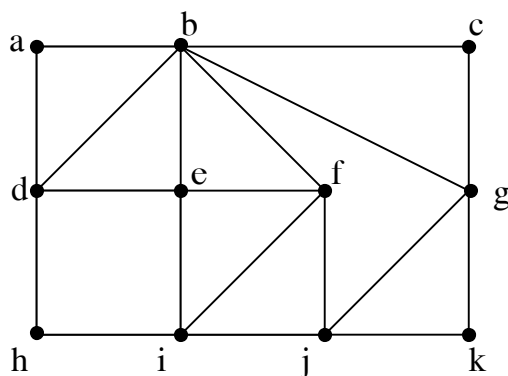
c.



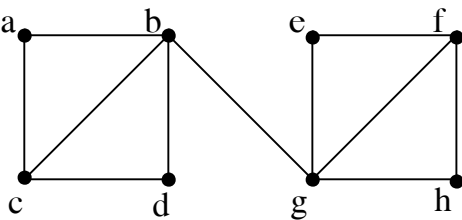
e.



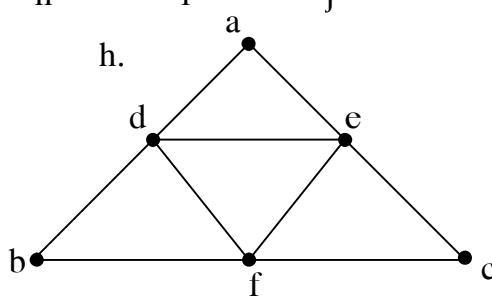
f.



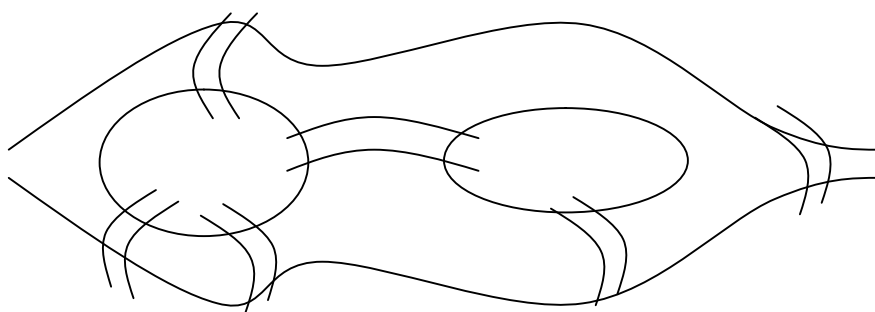
g.



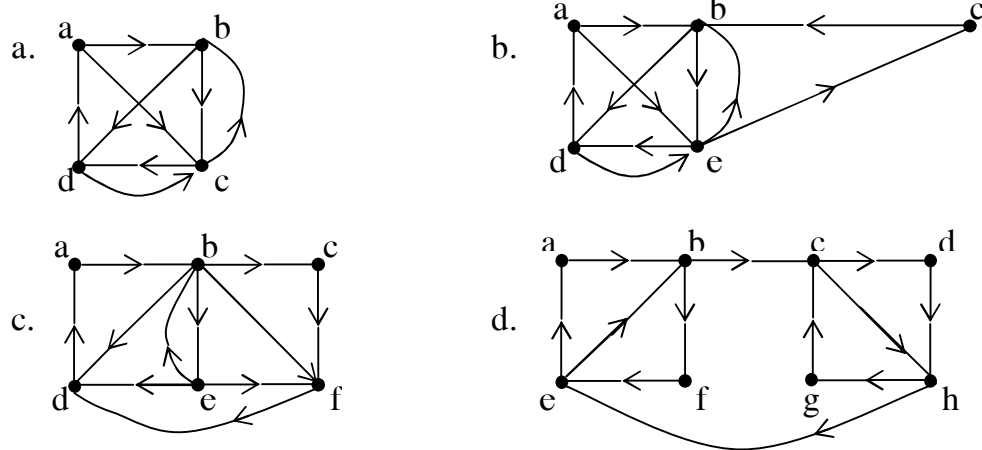
h.



**Bài 02.** Một người nào đó có thể đi qua những chiếc cầu như trên hình vẽ sau, mỗi chiếc cầu đi qua đúng 1 lần và lại trở về nơi xuất phát được không?



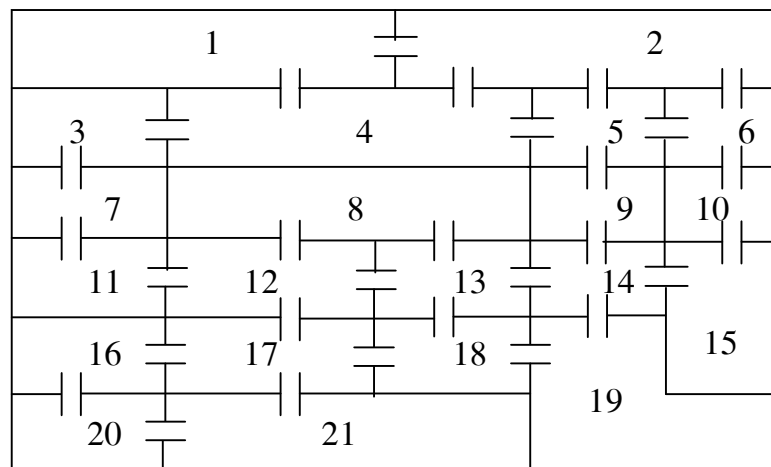
**Bài 03.** Xem xét các đồ thị có hướng sau, có chu trình hay đường đi Euler hay không? Nếu có, hãy xây dựng chu trình và đường đi đó.



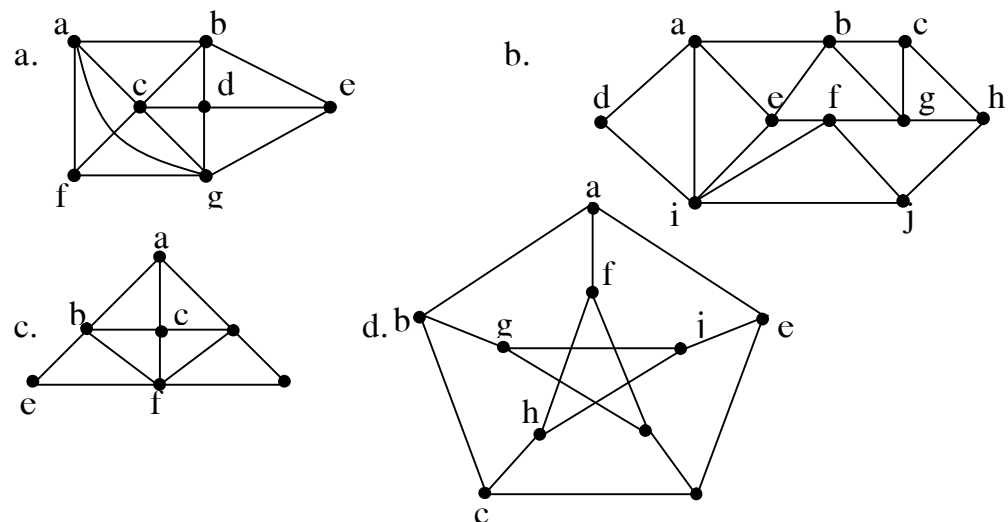
**Bài 04.** Với giá trị nào của  $n$ , các đồ thị sau có chu trình Euler:

- a.  $K_n$                       b.  $C_n$                       c.  $W_n$                       d.  $K_{n,n}$

**Bài 05.** Một ông vua đã xây dựng một lâu đài để cất báu vật. Người ta tìm thấy sơ đồ của lâu đài như sau với lời căn dặn: muốn tìm báu vật, chỉ cần từ một trong các căn phòng bên ngoài cùng (số 1, 2, 6, 10...) đi qua tất cả các cửa phòng, mỗi cửa chỉ một lần. Báu vật được giấu sau cánh cửa cuối cùng. Hãy tìm nơi giấu báu vật.



**Bài 06.** Tìm các chu trình Hamilton hoặc đường đi Hamilton của các đồ thị sau:



**Bài 07.** Cho ví dụ về:

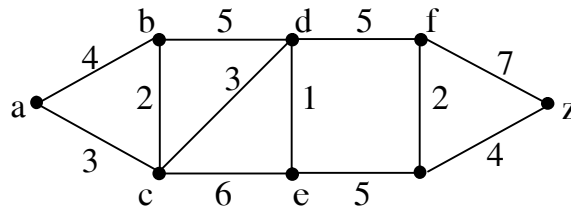
- Đồ thị có một chu trình vừa là chu trình Euler vừa là chu trình Hamilton.
- Đồ thị có một chu trình Euler và một chu trình Hamilton nhưng hai chu trình này không trùng nhau.
- Đồ thị có chu trình Euler nhưng không có chu trình Hamilton.
- Đồ thị có chu trình Hamilton nhưng không có chu trình Euler.

**Bài 08.** Với giá trị nào của  $n$ , các đồ thị sau có chu trình Hamilton:

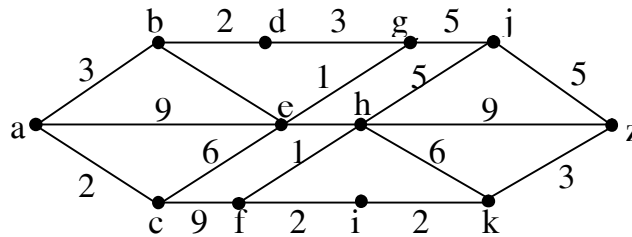
- $K_n$
- $C_n$
- $W_n$
- $K_{n,n}$

**Bài 09.** Tìm độ dài đường đi ngắn nhất giữa **a** và **z** trong các đồ thị có trọng số sau:

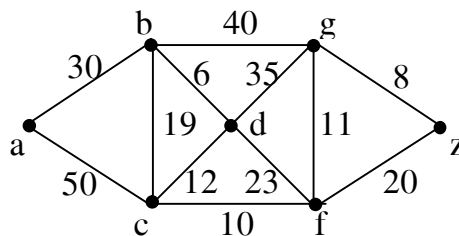
a.



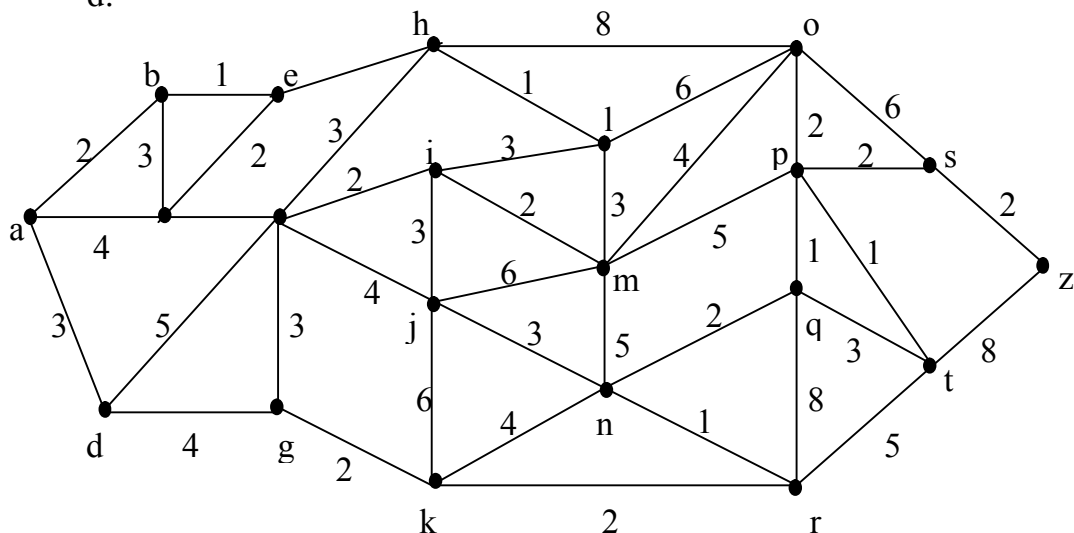
b.



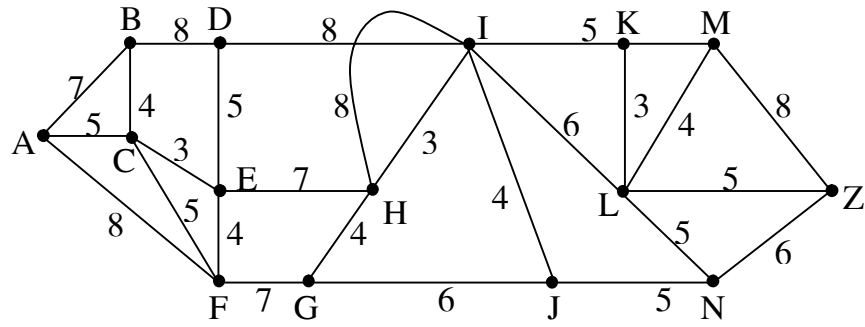
c.



d.



**Bài 10.** Tìm đường đi ngắn nhất giữa **a** và **z** của đồ thị sau, với điều kiện:



- a. Đi qua đỉnh **H**.
- b. Chứa cạnh **IJ**.