

**Universidade Federal do Pará**  
**Instituto de Ciências Exatas e Naturais**  
**Faculdade de Computação**

**Grafos**

**Lista de Exercícios – Conceitos Básicos**

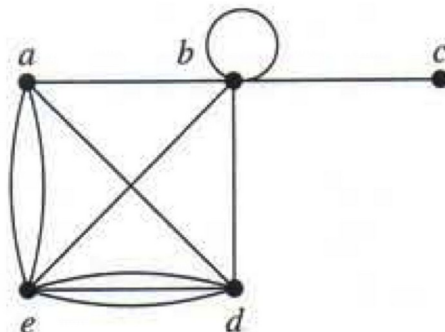
1. Responda os itens abaixo.

- a) Qual é o grau mínimo de um vértice?
- b) Qual é o grau máximo de um vértice em um grafo não orientado e simples?
- c) Apresente uma fórmula para calcular o número máximo de arestas em um grafo não orientado, simples e bipartido.
- d) Grafos bipartidos possuem laços? Por quê?
- e) Qual é o número máximo de arcos em um grafo orientado e simples?

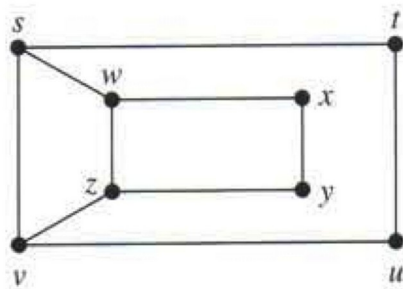
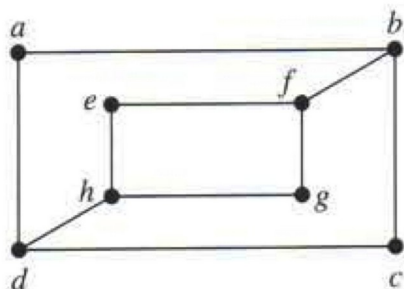
2. Dado o grafo  $G = (V, E)$ , prove o seguinte teorema:

$$\sum_{v \in V} \text{grau}(v) = 2 \cdot e, \text{ onde } e = \text{número de arestas.}$$

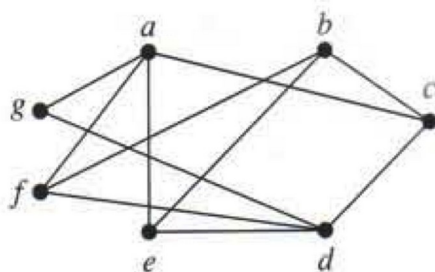
3. Encontre o grau dos vértices do multigrafo apresentado abaixo. Em seguida, indique a conectividade do grafo.



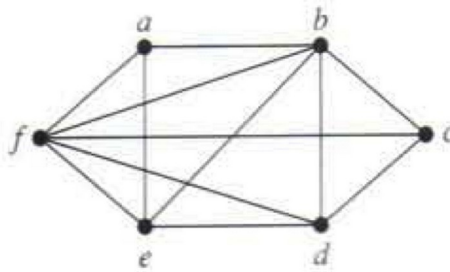
4. Os dois grafos apresentados abaixo são isomorfos? Explique.



5. Os grafos **G** e **H** apresentados abaixo são bipartidos? Por quê?

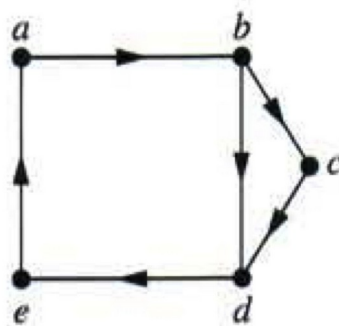


*G*

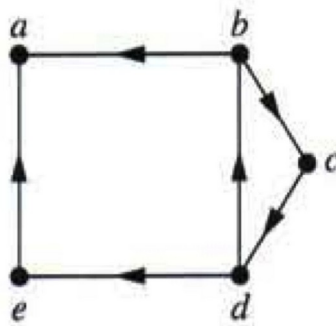


*H*

6. Faça um estudo sobre a conexidade dos dígrafos **G** e **H** apresentados abaixo.



*G*



*H*

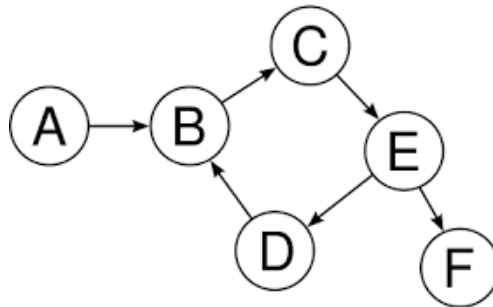
7. Analise as seguintes afirmativas.

- I. Todo subgrafo induzido de um grafo completo é completo.
- II. Um grafo não orientado tem um número par de vértices de grau ímpar.
- III. Se um grafo bipartido é regular, os dois subgrafos **X** e **Y** que o compõem têm o mesmo número de vértices.

A análise permite concluir que

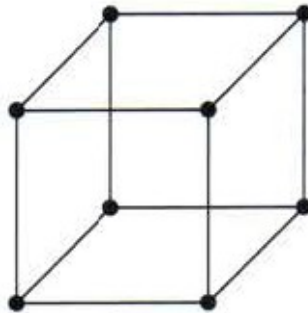
- (A) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (B) apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (C) apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (D) todas as afirmativas são verdadeiras.
- (E) todas as afirmativas são falsas.

8. Considere o dígrafo abaixo e responda os itens a seguir.



- a. Informe sua conexidade.
- b. Existe um caminho de comprimento 8 do vértice **A** para o vértice **F**?
- c. Existe(m) ciclo(s) simples?
- d. Seu grafo subjacente é bipartido?
- e. Qual é a conectividade de vértices do seu grafo subjacente?

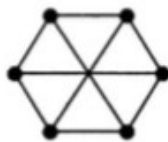
9. Para o grafo abaixo, responda se ele é bipartido, biconexo e regular. Justifique.



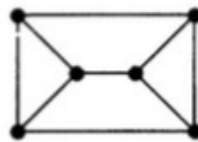
10. Considere os grafos abaixo.



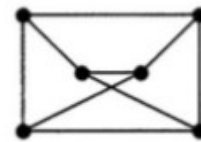
$G_1$



$G_2$



$G_3$



$G_4$

Pela análise desses grafos, verifica-se que

- (A)  $G_1$  e  $G_4$  são grafos completos.
- (B)  $G_1$  e  $G_2$  são grafos isomorfos.
- (C)  $G_1$  e  $G_3$  são grafos bipartidos.
- (D)  $G_3$  e  $G_4$  são grafos isomorfos.
- (E)  $G_1$  e  $G_4$  são multigrafos.

11. Assinalar a afirmativa correta dado um grafo completo  $G$  com  $n > 2$  vértices.

- (A) O grau dos vértices de  $G$  é igual a  $n$ .
- (B) O clique máximo de  $G$  é da ordem  $n - 1$ .
- (C)  $G$  não pode ser um grafo bipartido.
- (D)  $G$  tem ponto de articulação.
- (E) O conjunto independente de vértices máximo de  $G$  possui dois elementos.