

- 1) Um comboio tem 4 carruagens de 1ª classe, 7 carruagens de 2ª classe, 1 de restaurante e 2 de bagagem.
Qual o número possível de sequências diferentes de carruagens
 - a) sem restrições
 - b) quando as carruagens de 1ª classe não podem estar separadas
- 2) Utilizando séries de potências formais, determine o número de maneiras de distribuir 8 bolas indistinguíveis por 5 caixas numeradas de modo a que a primeira caixa receba no máximo 2 bolas.
- 3) Considere a sucessão (a_n) $n \geq 0$, onde $a_0 = 1$, $a_1 = 0$, $a_n = 4a_{n-1} - 4a_{n-2} + 3$, para $n \geq 2$.
Determine uma fórmula não recursiva para a_n .
- 4) Seja G um grafo simples não orientado, com matriz de custos

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 20 & 20 & 10 & \infty & \infty \\ 20 & 0 & \infty & \infty & 30 & 30 \\ 20 & \infty & 0 & 20 & \infty & \infty \\ 10 & \infty & 20 & 0 & 10 & 60 \\ \infty & 30 & \infty & 10 & 0 & 40 \\ \infty & 30 & \infty & 60 & 40 & 0 \end{pmatrix}$$

- a) Identifique um subgrafo H de G com 5 vértices que seja bipartido e conexo (apresente a figura indicando os vértices).
Determine uma bipartição de H .
- b) Determine o caminho de custo mínimo entre os vértices **1** e **6**, utilizando o algoritmo de Dijkstra.
- c) Considere o subgrafo F de G induzido pelo subconjunto de arestas $E' = \{12, 13, 14, 25, 34, 45\}$.
Determine o número de árvores abrangentes de F , aplicando a fórmula recursiva e indicando em cada passo a aresta selecionada.
- d) Determine uma árvore abrangente de G com custo mínimo, aplicando o algoritmo de Kruskal ou Prim. Apresente todos os passos do algoritmo.