

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Curso: _____ Turma: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

(1) Converta a fórmula

$$\exists x \forall y (\forall w (P(x, y) \vee \neg Q(y, w)) \rightarrow \forall z \exists t (R(f(x), y, z) \vee \neg Q(x, z)))$$

para a forma normal prenex e em seguida determine a partir desta uma fórmula na forma normal de Skolem. Aqui P e Q são símbolos de predicado de duas variáveis, R é um símbolo de predicado de três variáveis e f é um símbolo de função de uma variável.

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Curso: _____

Turma: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

(2) Considere uma linguagem de primeira ordem com os símbolos de relação P, Q, R de uma variável e as seguintes fórmulas:

F1: $\forall x (P(x) \rightarrow (\neg Q(x) \rightarrow R(x)))$,

F2: $\exists x P(x)$,

F3: $\forall x \neg Q(x)$,

C: $\exists x R(x)$.

Usando o princípio da resolução, mostre que C é consequência de F1, F2 e F3.

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Curso: _____ Turma: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

(3) Um contentor contém 100 maçãs, 100 morangos, 100 bananas e 100 peras.

- a) Qual o número mínimo de frutas que tem que tirar do contentor, de maneira a garantir que tirou 10 frutas da mesma espécie?
 - b) Qual o número mínimo de frutas que tem que tirar do contentor, de maneira a garantir que tirou frutas de pelo menos 3 espécies diferentes?
-

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Curso: _____ Turma: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

- (4) Um comboio tem quatro carruagens de primeira classe, sete de segunda classe, uma carruagem restaurante e duas de bagagem. Qual é o número de possíveis sequências diferentes de carruagens
- sem restrições.
 - quando as carruagens de primeira classe não podem estar separadas.
-

EXAME FINAL, 29 de Junho de 2022, Duração: **2h30m****5**

Classificação: _____

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Curso: _____ Turma: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

- (5) 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 .
-

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Curso: _____

Turma: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

(6) Seja G um grafo simples não orientado, com matriz de custos (ou pesos)

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

- Indique um subgrafo H de G com 5 vértices que seja bipartido e conexo (apresente uma figura com o subgrafo, identificando os vértices). Determine uma bipartição de H . Justifique.
 - Determine um caminho de custo mínimo entre os vértices **1** e **6**, aplicando o algoritmo de Dijkstra. Apresente todos os passos do algoritmo.
 - 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.
 - Determine uma árvore abrangente de G com custo mínimo, aplicando o algoritmo de Kruskal ou o algoritmo de Prim. Apresente todos os passos do algoritmo.
-