

TESTE 1, 29 de Março de 2023, Duração: **1h30m****A**

Classificação: _____

Nome: _____

Nrº Mec.: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

1. (2 val) Considere as seguintes afirmações:

- a) Cada filósofo escreve pelo menos um livro.
- b) Todos os alunos de um filósofo leem pelo menos um dos seus livros.

Exprima as afirmações anteriores na linguagem de primeira ordem utilizando os seguintes símbolos de predicado com a respetiva interpretação:

- $Filo(x)$ significa « x é filósofo»,
 - $Escrever(x, y)$ significa « x escreve y »,
 - $AlunoDe(y, x)$ significa « y é aluno de x ».
- $Livro(y)$ significa « y é um livro»,
 $Ler(x, y)$ significa « x lê y »,

2. (5 val) Considere uma linguagem de primeira ordem com os símbolos de predicado P, Q, R de dois argumentos e as variáveis x, y, z, w , e considere as fórmulas

$$\varphi_1 = \forall x \exists y (P(x, y) \wedge Q(x, y)),$$

$$\varphi_2 = \forall x [((\exists y P(x, y)) \wedge (\exists z Q(x, z))) \rightarrow (\exists w R(x, w))],$$

$$\psi = \forall x \exists w R(x, w).$$

Utilizando o método de resolução, mostre que $\varphi_1, \varphi_2 \models \psi$.

TESTE 1, 29 de Março de 2023, Duração: **1h30m****B**

Classificação: _____

Nome: _____

Nr^o Mec.: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

3. (2 val) Numa estante encontram-se cinco livros diferentes em francês, sete livros diferentes em espanhol e onze livros diferentes em português. De quantas maneiras se pode escolher dois livros de línguas diferentes (independente da ordem)?
4. (2 val) Um comboio tem quatro carruagens de primeira classe, sete de segunda classe, uma carruagem restaurante e duas de bagagem (as carruagens do mesmo tipo não se distinguem). Qual é o número de possíveis sequências diferentes de carruagens
- a) sem restrições.
 - b) quando as carruagens da primeira classe não podem estar separadas.
5. (3 val) De quantas maneiras se pode distribuir 15 bolas indistinguíveis por quatro caixas numeradas tal que há no máximo duas bolas na primeira caixa e pelo menos três bolas na segunda caixa.
-

TESTE 1, 29 de Março de 2023, Duração: **1h30m****C**

Classificação: _____

Nome: _____

Nrº Mec.: _____

Declaro que desisto: _____

Folhas supl.: _____

6. (3 val) Num grupo de 33 pessoas verifica-se o seguinte: em qualquer subconjunto de 9 pessoas deste grupo existem sempre (pelo menos) duas que têm a mesma altura.
- a) Mostre que o número de alturas diferentes entre as 33 pessoas do grupo é inferior a 9.
 - b) Mostre que existem pelo menos 5 pessoas do grupo de 33, que têm exatamente a mesma altura.
7. (3 val) Quantos inteiros positivos inferiores a 2001 são múltiplos de 3 ou 4, mas não são múltiplos de 5?