

Nome (letra de forma): _____

Assinatura: _____ Matrícula: _____

Questão 1 [Valor: 2,0 pontos - Nota: _____]: Verifique se as sentenças são equivalentes logicamente. Construa a tabela verdade.

(a) $[p \wedge (\neg(\neg p \vee q))] \vee (p \wedge q)$ e p

(b) $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)$ e $(p \wedge q) \rightarrow r$

Questão 2 [Valor: 1,5 ponto - Nota: _____]: Seja o universo de discurso o conjunto dos números inteiros. Qual é o valor verdade de cada uma das sentenças a seguir:

() $\forall x, (x^2 > 0)$

() $\forall x \exists y, (x + y = x)$

() $\exists y \forall x, (y + x = y)$

() $\forall x \exists y, (x + y = 0)$

() $\exists y \forall x, (x + y = 0)$

() $\exists x \exists y, (x + y = 0)$

() $\forall x \exists y, (x + y = x)$

() $\exists y \forall x, (y + x = y)$

() $\forall x \forall y, (x + y = 0)$

() $\exists y \forall x, (x + y = y + x)$

Questão 3 [Valor: 3 pontos - Nota: _____]: Verifique, usando as regras de dedução natural, se os argumentos são válidos.

a) $\neg p \rightarrow r \wedge \neg s, t \rightarrow s, u \rightarrow \neg p, \neg w, u \vee w \vdash \neg t \wedge \neg w$

b) $p \wedge \neg q \rightarrow r, p \vee q, q \rightarrow p \vdash r$

Questão 4 [Valor: 1,5 ponto - Nota: _____]: Para cada uma das afirmações seguintes escreva a sua negação e a sua contrapositiva:

(a) Para todo n inteiro, se n é primo então n é ímpar ou n é igual a 2.

(b) Para todos os inteiros a, b e c , se $(a - b)$ é par e $(b - c)$ é par, então $(a - c)$ é par.

Questão 5 [Valor: 2,0 pontos - Nota: _____]: O famoso detetive Percule Hoirot foi chamado para resolver um assassinato misterioso. Ele determinou os seguintes fatos:

(a) Lord Charles, o homem assassinado, foi morto com uma pancada na cabeça com um castiçal.

(b) Ou Lady Camila ou a empregada Sara estavam na sala de jantar no momento do assassinato.

(c) Se o cozinheiro estava na cozinha no momento do assassinato, então o açougueiro matou Lord Charles com uma dose fatal de arsênico.

(d) Se Lady Camila estava na sala de jantar no momento do assassinato, então o motorista matou Lord Charles.

(e) Se o cozinheiro não estava na cozinha no momento do assassinato, então Sara não estava na sala de jantar quando o assassinato ocorreu.

(f) Se Sara estava na sala de jantar no momento do assassinato, então o ajudante pessoal de Lord Charles o matou.

É possível para o detetive Percule Hoirot deduzir quem matou Lorde Charles? Se sim, quem é o assassino?