

IMPORTANTE: responder todas as questões a caneta.

1. (1 ponto) Indique a justificativa correta validar a implicação $(p \vee q \rightarrow s \vee t) \wedge \sim (s \vee t) \Rightarrow \sim (p \vee q)$.
☒ modus tollens ☐ modus ponens ☐ adição ☐ silogismo disjuntivo ☐ simplificação
2. (1 ponto) A partir das proposições (i) "se não chover ou não nevar então haverá corrida"; (ii) "se houver corrida, então a premiação será entregue"; e (iii) "a premiação não foi entregue" pode-se concluir:
☒ choveu. ☒ nevou. ☐ houve corrida ☐ não choveu ☐ não podemos saber se choveu
3. (1 ponto) Indique a(s) equivalência(s) válida(s).
☐ $\sim (\sim p \wedge \sim \sim q) \Leftrightarrow p \wedge q$ ☒ $p \wedge \sim q \Leftrightarrow \sim (\sim p \vee q)$ ☐ $\sim p \leftrightarrow p \Leftrightarrow p$ ☒ $(p \rightarrow q) \rightarrow q \Leftrightarrow p \vee q$
4. (1 ponto) Descubra o resultado da aplicação do silogismo disjuntivo à proposição: $((p \wedge q) \vee s) \wedge \sim s$.

$$[(p \wedge q) \vee s] \wedge \sim s \Rightarrow p \wedge q$$
4. $p \wedge q$
5. (1 ponto) Descubra o resultado da aplicação do modus ponens à proposição: $(p \rightarrow q) \rightarrow (r \rightarrow s) \wedge (p \rightarrow q)$.

$$[(p \rightarrow q) \rightarrow (r \rightarrow s)] \wedge (p \rightarrow q) \Rightarrow r \rightarrow s$$
5. $r \rightarrow s$
6. (1 ponto) O conectivo bicondicional \leftrightarrow apresenta as propriedades:
☒ comutativa ☒ associativa ☐ idempotência ☐ adição
7. (2 pontos) Considere o conectivo "ou exclusivo", denotado por $\underline{\vee}$. Verifique se ele apresenta ou não as propriedades comutativa, associativa e idempotência. Justifique a sua resposta.

* Sabendo que $p \underline{\vee} q \Leftrightarrow (\sim p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)$; analisaremos suas propriedades

1. Comutativa: $p \underline{\vee} q \Leftrightarrow q \underline{\vee} p$? Pela tabela verdade temos que:

| p | q | $p \underline{\vee} q$ | $q \underline{\vee} p$ |
|---|---|------------------------|------------------------|
| V | V | F | F |
| V | F | V | V |
| F | V | V | V |
| F | F | F | F |

São idênticas as tabelas verdade de $p \underline{\vee} q$ e $q \underline{\vee} p$
 logo: "ou exclusivo" é comutativo

2. Associativa: $(p \underline{\vee} q) \underline{\vee} r \Leftrightarrow p \underline{\vee} (q \underline{\vee} r)$? Analizando a tabela verdade no verso da folha, temos que a última coluna das tabelas verdade de $(p \underline{\vee} q) \underline{\vee} r$ é idêntica a $p \underline{\vee} (q \underline{\vee} r)$, logo "ou exclusivo é associativa"

3. Idempotência: $p \underline{\vee} p \Leftrightarrow p$? Analizando a tabela verdade, temos que

| p | $p \underline{\vee} p$ |
|---|------------------------|
| V | F |
| F | F |

Portanto temos uma contradição; logo:

"ou exclusivo" não apresenta a propriedade idempotência

8. (2 pontos) Justifique a validade da equivalência $(p \wedge \sim (\sim p \vee q)) \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$ usando o método dedutivo. Indique a regra que justifica cada etapa.

$$(p \wedge \sim (\sim p \vee q)) \vee (p \wedge q) \Rightarrow p$$

$$\Rightarrow (p \wedge (\sim \sim p \wedge \sim q)) \vee (p \wedge q) \quad * \text{ De Morgan}$$

$$\Rightarrow (p \wedge (p \wedge \sim q)) \vee (p \wedge q) \quad * \text{ Dupla negação}$$

$$\Rightarrow ((p \wedge p) \wedge \sim q) \vee (p \wedge q) \quad * \text{ Associativa da conjunção}$$

$$\Rightarrow (p \wedge \sim q) \vee (p \wedge q) \quad * \text{ Idempotência da conjunção}$$

$$\Rightarrow p \wedge (\sim q \vee q) \quad * \text{ Associativa da disjunção e Distributiva}$$

$$\Rightarrow p \wedge \sim (q \wedge \sim q) \quad * \text{ De Morgan}$$

$$\Rightarrow p \wedge \sim c \quad * \text{ Princípio da não contradição}$$

$$\Rightarrow p \wedge t \quad * \sim c \Rightarrow t$$

$$\Rightarrow p \quad * \text{ Identidade da conjunção}$$

c.q.d

OBS: "c" é contradição e "t" é tautologia

7.2: Tabela-verdade da associativa de \vee

$$\text{Premissa: } (p \rightarrow q) \wedge p \Rightarrow q$$

$$\text{Falso: } (p \rightarrow q) \wedge \sim q \Rightarrow \sim p$$

$$\text{Soluções: } (p \vee q) \wedge \sim q \Rightarrow p$$

- ② p: valor
q: valor
~: negação
:: prova

| p | q | $p \vee q$ | $(p \vee q) \vee r$ | $q \vee r$ | $p \vee (q \vee r)$ |
|---|---|------------|---------------------|------------|---------------------|
| V | V | V | V | V | V |
| V | V | V | V | V | V |
| V | F | V | V | F | V |
| V | F | V | V | F | V |
| F | V | V | V | V | V |
| F | V | V | V | V | V |
| F | F | F | F | F | F |
| F | F | F | F | F | F |