

**Puntuación** Este examen se puntúa sobre 10 puntos: 9 el test y 1 el desarrollo. Cada pregunta del test sólo admite una respuesta correcta. Y aporta +0'5 si está bien solucionada y resta 0'25 si la marca es errónea. Las preguntas en blanco no restan. El desarrollo sólo se corrige si se han obtenido al menos 7'5 de los 9 puntos del test.

## Datos

$$\begin{aligned} X_1 &: \neg q \vee r \leftrightarrow p \wedge s \\ X_2 &: q \rightarrow \neg(r \vee s) \\ X_3 &: \neg(p \vee q \vee s) \\ X_4 &: (r \rightarrow s) \vee (r \wedge \neg s) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_1 &: \forall x \forall y \forall z (Rxy \wedge Rxz \rightarrow Ryz) \\ Y_2 &: \forall x (\exists y Rxy \rightarrow Px \vee Qx) \\ Y_3 &: \exists x (Rxf(x) \rightarrow Px) \\ Y_4 &: \forall x \forall y (Rf(x)x \rightarrow (Px \wedge x \neq y)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1: P_1 &= \{1, 3\} & Q_1 &= \{0, 1, 2, 3\} & R_1 &= \{(0, 2), (1, 3), (2, 2), (3, 3)\} & f_1 &= \{(0, 0), (1, 1), (2, 1), (3, 2), (4, 1)\} \\ I_2: P_2 &= \{0, 1\} & Q_2 &= \{1, 3\} & R_2 &= \{(0, 0), (0, 1), (1, 2), (2, 3), (4, 3)\} & f_2 &= \{(0, 0), (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 3)\} \end{aligned}$$

El universo es  $U = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ . Las fórmulas lógicas se suponen interpretadas sobre  $U$ .  $R_1$  y  $R_2$  son relaciones en  $U$ . El dominio y rango de  $f_1$  y  $f_2$  es  $U$ . Observe que las funciones se han especificado como relaciones; por ejemplo, como  $(2, 1)$  pertenece a  $f_1$ , resulta que  $f_1(2) = 1$ .

## Test

1.  $I: p = r = s = 0, q = 1$ , no satisface:

- (a)  $X_1$                       (c)  $X_3$   
(b)  $X_2$                       (d)  $X_4$

2. Es equivalente a  $X_2$ :

- (a)  $(r \vee s) \rightarrow \neg q$   
(b)  $(r \vee s) \rightarrow q$   
(c)  $\neg(r \vee s) \rightarrow q$   
(d)  $\neg(r \vee s) \rightarrow \neg q$

3. Es insatisfacible:

- (a)  $\{X_1, X_4\}$   
(b)  $\{X_1, X_2, X_3\}$   
(c)  $\{X_1, X_2\}$

5. Es insatisfacible:

- (a)  $\neg(X_1 \wedge X_2 \rightarrow \neg X_3)$   
(b)  $\neg(X_4 \rightarrow \neg X_1)$   
(c)  $\neg(X_1 \rightarrow \neg X_2)$   
(d)  $\neg(X_2 \rightarrow \neg X_3)$

6.  $Y_4$  es equivalente a:

- (a)  $\forall x Rf(x)x \rightarrow \forall x \forall y (Px \wedge x \neq y)$   
(b)  $\forall x (\forall y Rf(x)x \rightarrow \forall y (Px \wedge x \neq y))$   
(c)  $\forall x \forall y (\neg Px \vee x = y \rightarrow \neg Rf(x)x)$   
(d)  $\forall x \forall y (\neg Rf(x)x \wedge (Px \wedge x \neq y))$

7. La interpretación  $I_1$  satisface:

- (a)  $Y_1$  e  $Y_2$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- (d)  $X_1, X_3 \models \neg X_2$

- (c)  $Y_4$  pero no  $Y_3$

- (d) ni  $Y_3$  ni  $Y_4$
9. La interpretación  $I_2$  satisface:
- (a)  $Y_3$  e  $Y_4$   
 (b)  $Y_3$  pero no  $Y_4$   
 (c)  $Y_4$  pero no  $Y_3$   
 (d) ni  $Y_3$  ni  $Y_4$
10. Sean  $A$  y  $B$  dos conjuntos cualesquiera. ¿A qué es igual  $\sim (A \cup \sim B)$ ?
- (a)  $(A \cup \sim B) \cap A$   
 (b)  $A \cup (A \cap \sim B)$   
 (c)  $\sim (A \cup B)$   
 (d)  $\sim A \cap B$
11. Sea  $A$  el dominio de la relación  $R_1$  y sea  $B$  el rango de la relación  $R_2$ . El producto cartesiano  $(A \times B)$  consta de un número de elementos (que son pares ordenados) igual a:
- (a) 4 (c) 3  
 (b) 16 (d) 5
12. La relación inversa de  $(R_1 \cap R_2)$  consta de un número de elementos, de pares ordenados, igual a:
- (a) 0 (c) 6  
 (b) 3 (d) 5
13. Dadas las funciones  $f_1$  y  $f_2$  definidas en la sección Datos:
- (a)  $f_1$  es biyectiva  
 (b)  $f_2$  es biyectiva  
 (c)  $f_1$  es sobreyectiva
- (d)  $f_2$  no es inyectiva
14. ¿Cuántas funciones inyectivas distintas se pueden definir de  $P_1$  en  $Q_1$ ?
- (a) 12 (c) 8  
 (b) 16 (d) 4
15. El cierre simétrico de  $(R_1 \cup R_2)$  añadiría a  $(R_1 \cup R_2)$  nuevos pares distintos, hasta un total de:
- (a) 4 (c) 5  
 (b) 3 (d) 6
16. Partiendo de la relación  $R_2 \setminus \{(0,0)\}$ , su cierre
- (a) transitivo es un orden parcial estricto  
 (b) reflexivo es un orden parcial estricto  
 (c) reflexivo es una relación de equivalencia  
 (d) transitivo es una relación de equivalencia
17. Considere un árbol libre  $W$ , con  $m$  aristas
- (a)  $W$  puede tener hasta  $m$  ciclos  
 (b)  $W$  puede tener hasta  $m$  componentes inconexas  
 (c)  $W$  tiene  $m + 1$  nodos  
 (d)  $W$  tiene  $m - 1$  nodos
18. El digrafo sencillo definido por  $(R_1 \cup R_2) \setminus \{(0,0), (2,2), (3,3)\}$
- (a) tiene un ciclo de longitud 4  
 (b) tiene un ciclo de longitud 3  
 (c) es unilateralmente conexo  
 (d) es acíclico

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

**Cartagena99**