

Apellidos:

Nombre:

Grupo:

**Ejercicio 1** [2 puntos] Demostrar mediante deducción natural

$$\vdash (p \rightarrow q) \rightarrow ((\neg p \rightarrow q) \rightarrow q)$$

**Ejercicio 2** [2 puntos] Decidir, mediante tableros semánticos, si la fórmula

$$(p \rightarrow q) \rightarrow ((q \rightarrow \neg r) \rightarrow \neg q)$$

es una tautología, En el caso de que no lo sea, calcular a partir de un tablero completo sus contramodelos y una forma normal conjuntiva.

**Ejercicio 3** [2 puntos] Demostrar por deducción natural que:

$$\{\exists y \forall x P(x, y), \forall x \forall y (\neg Q(x, y) \rightarrow \neg P(x, y))\} \models \forall x \exists y Q(x, y)$$

**Ejercicio 4** [2 puntos] Se considera la siguiente argumentación:

1. *Quien intente entrar en un país y no tenga pasaporte, encontrará algún aduanero que le impida el paso.*
2. *A algunas personas motorizadas que intentan entrar en un país le impiden el paso únicamente personas motorizadas.*
3. *Ninguna persona motorizada tiene pasaporte.*
4. *Por tanto, ciertos aduaneros están motorizados.*

Las premisas pueden formalizarse por:

1.  $\forall x (E(x) \wedge \neg P(x) \rightarrow \exists y (A(y) \wedge I(y, x)))$
2.  $\exists x (M(x) \wedge E(x) \wedge \forall y (I(y, x) \rightarrow M(y)))$
3.  $\forall x (M(x) \rightarrow \neg P(x))$

Decidir, mediante resolución, si el argumento es correcto (es decir, si la conclusión es consecuencia lógica de las premisas).

**Ejercicio 5** [2 puntos] Demostrar o refutar las siguientes proposiciones:

1. Existe un conjunto de fórmulas  $S$  y una fórmula  $F$  tal que  $S \models F$  y  $S \models \neg F$ .
2. Existe un conjunto de fórmulas  $S$  y una fórmula  $F$  tal que  $S \not\models F$  y  $S \not\models \neg F$ .