

## Examen 2020/21-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	9/6/2021	16:00

### Ficha técnica del examen

---

- Comprueba que el código y el nombre de la asignatura corresponden a la asignatura de la que te has matriculado.
  - Tiempo total: **2 horas**                      Valor de cada pregunta: **Se indica en el enunciado**
  - ¿Puede consultarse algún material durante el examen? **NO**    ¿Qué materiales están permitidos?
  - ¿Puede utilizarse calculadora? **NO**    ¿De qué tipo? **NINGUNO**
  - Si hay preguntas tipo test, ¿descuentan las respuestas erróneas? **NO**    ¿Cuánto?
  - Indicaciones específicas para la realización de este examen:
    - **No es necesario que te identifiques con el nombre o el número de carnet de estudiante. La autoría de la prueba es detectada por el propio sistema.**
    - **En el momento de la entrega, indica claramente el número de pàginas que estás entregando. Por ejemplo, numera las páginas indicando el total (1 de 5, 2 de 7, ... 7 de 7)**
    - **La prueba se puede resolver a mano o directamente en ordenador en un documento a parte. Referencia claramente la pregunta que estás respondiendo.**
    - **En caso de responder la prueba a mano:**
      - o **No hace falta imprimir el enunciado, puedes resolver las preguntas en una hoja en blanco.**
      - o **Utiliza un bolígrafo de tinta azul o negra.**
      - o **Digitaliza tus respuestas en un único fichero en formato PDF o Word. Puedes hacerlo con un escáner o con un dispositivo móvil. Asegúrate de que el fichero que entregas sea legible.**
      - o **Dispones de 10 minutos extra para la digitalización y entrega de la prueba.**
    - **Esta prueba debe resolverse de forma estrictamente individual. En caso que no sea así, se evaluará con un cero. Por otro lado, y siempre a criterio de los Estudios, el incumplimiento de este compromiso puede suponer la apertura de un expediente disciplinario con posibles sanciones.**
-

## Examen 2020/21-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	9/6/2021	16:00

### Enunciados

#### **Actividad 1 (1.5 puntos + 1.5 puntos)**

[Criterio de valoración: Las formalizaciones deben ser correctas en todos los aspectos, incluida la parentización. Cada frase se valorará independientemente de las otras]

a) Formalizad utilizando la lógica de enunciados las siguientes frases. Utilizad los átomos que se indican:

- P: (tú) eres paciente.
- D: (tú) eres disciplinado.
- O: (tú) consigues tus objetivos.
- R: (tú) tienes recursos.

1) Si tienes recursos, consigues tus objetivos solo cuando eres paciente y disciplinado.

$$R \rightarrow (O \rightarrow P \wedge D)$$

2) Cuando eres paciente, consigues tus objetivos si eres disciplinado.

$$P \rightarrow (D \rightarrow O)$$

3) Ni eres paciente ni tienes recursos cuando no eres disciplinado o no consigues tus objetivos.

$$\neg D \vee \neg O \rightarrow \neg P \wedge \neg R$$

b) Formalizad utilizando la lógica de predicados las siguientes frases. Utilizad los predicados y constantes que se indican:

- A(x): x es (un) astrónomo.
- R(x): x es un radiotelescopio.
- P(x): x es potente.
- N(x): x es un agujero negro.
- C(x): x es célebre.
- O(x): x es un observatorio.
- D(x,y): x dispone de y.
- E(x,y): x estudia y.
- T(x,y): x trabaja en y.
- b: Pedro Pi.

1) Los agujeros negros estudiados por astrónomos célebres son potentes.

$$\forall x [ N(x) \wedge \exists y [ A(y) \wedge C(y) \wedge E(y,x) ] \rightarrow P(x) ]$$

2) Si todos los agujeros negros fueran célebres, algunos observatorios dispondrían de radiotelescopios potentes.

$$\forall x [ N(x) \rightarrow C(x) ] \rightarrow \exists x [ O(x) \wedge \exists y [ R(y) \wedge P(y) \wedge D(x,y) ] ]$$

3) Pedro Pi trabaja en un observatorio célebre pero no estudia ningún agujero negro.

$$\exists x [ O(x) \wedge C(x) \wedge T(b,x) ] \wedge \neg \exists x [ N(x) \wedge E(b,x) ]$$

## Examen 2020/21-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	9/6/2021	16:00

### Actividad 2 (2.5 puntos o 1.5 puntos)

[Criterio de valoración: será inválida (0 puntos) cualquier deducción que contenga la aplicación incorrecta de alguna regla]

Demostrad, construyendo una deducción con el método de la deducción natural, que el siguiente razonamiento es correcto. Si la deducción es correcta y no utilizáis reglas derivadas obtendréis 2.5 puntos. Si la deducción es correcta pero utilizáis reglas derivadas obtendréis 1.5 puntos. En ningún caso podéis utilizar equivalentes deductivos. Si hacéis más de una demostración y alguna es incorrecta no obtendréis ningún punto.

$D \vee C, D \rightarrow (\neg A \rightarrow \neg B) \therefore \neg A \rightarrow (B \rightarrow C)$

1	$D \vee C$					P
2	$D \rightarrow (\neg A \rightarrow \neg B)$					P
3		$\neg A$				H
4			D			H
5			$\neg A \rightarrow \neg B$			$E \rightarrow 2, 4$
6			$\neg B$			$E \rightarrow 5, 3$
7				B		H
8					$\neg C$	H
9					B	It 7
10					$\neg B$	It 6
11				$\neg \neg C$		$I \neg 8, 9, 10$
12				C		$E \neg 11$
13			$B \rightarrow C$			$I \rightarrow 7, 12$
14			C			H
15				B		H
16				C		It 14
17			$B \rightarrow C$			$I \rightarrow 15, 16$
18		$B \rightarrow C$				$E \vee 1, 13, 17$
19	$\neg A \rightarrow (B \rightarrow C)$					$I \rightarrow 3, 18$

## Examen 2020/21-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	9/6/2021	16:00

### Actividad 3 (1.5 puntos + 1.5 puntos)

- a) ¿Es válido el siguiente razonamiento? Utilizad el método de resolución con la estrategia del conjunto de apoyo para averiguarlo. Si podéis aplicar la regla de subsunción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.

[Criterio de valoración: La presencia de errores en les FNCs se penalizará con -0.75 puntos La presencia de errores en la aplicación de las reglas de simplificación y/o en la aplicación de la regla de resolución se penalizará con -0.75 puntos como mínimo]

$D \vee \neg A$   
 $\neg(C \vee E)$   
 $B \rightarrow E$   
 $A \rightarrow C \vee D$   
 $\therefore$   
 $\neg D \vee E \rightarrow \neg(A \vee B)$

$FNC(D \vee \neg A) = D \vee \neg A$   
 $FNC(\neg(C \vee E)) = \neg C \wedge \neg E$   
 $FNC(B \rightarrow E) = \neg B \vee E$   
 $FNC(A \rightarrow C \vee D) = \neg A \vee C \vee D$   
 $FNC(\neg(\neg D \vee E \rightarrow \neg(A \vee B))) = (\neg D \vee E) \wedge (A \vee B)$

El conjunto de cláusulas es:

$S = \{ D \vee \neg A, \neg C, \neg E, \neg B \vee E, \neg A \vee C \vee D, \neg D \vee E, A \vee B \}$

La cláusula  $D \vee \neg A$  subsume a la cláusula  $\neg A \vee C \vee D$  con lo que el conjunto se reduce a:

$S = \{ D \vee \neg A, \neg C, \neg E, \neg B \vee E, \neg D \vee E, A \vee B \}$

La regla del literal puro permite eliminar  $\neg C$  por ausencia del literal C. El conjunto queda:

$S = \{ D \vee \neg A, \neg E, \neg B \vee E, \neg D \vee E, A \vee B \}$

Cláusulas troncales	Cláusulas laterales
$\neg D \vee E$	$\neg E$
$\neg D$	$D \vee \neg A$
$\neg A$	$A \vee B$
$B$	$\neg B \vee E$
$E$	$\neg E$
$\square$	

Hemos llegado a una contradicción y, por tanto, el razonamiento es válido.

## Examen 2020/21-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	9/6/2021	16:00

- b) El siguiente razonamiento es válido. Demostradlo utilizando el método de RESOLUCIÓN con la estrategia del conjunto de apoyo.

[Criterio de valoración: La presencia de errores en las FNSs se penalizará con la mitad del valor del apartado (-0.75 puntos). La aplicación incorrecta del método de resolución (incluidas las sustituciones) se penalizará con la mitad del valor del apartado (-0.75 puntos), como mínimo]

$$\begin{aligned} & \exists x \{Q(x) \wedge \forall y [P(y) \rightarrow T(y, x)]\} \\ \therefore & \forall x \{P(x) \rightarrow \exists y [Q(y) \wedge T(x, y)]\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FNS } (\exists x \{Q(x) \wedge \forall y [P(y) \rightarrow T(y, x)]\}) &= \forall y [Q(a) \wedge (\neg P(y) \vee T(y, a))] \\ \text{FNS } (\neg(\forall x \{P(x) \rightarrow \exists y [Q(y) \wedge T(x, y)]\})) &= \forall y [P(b) \wedge (\neg Q(y) \vee \neg T(b, y))] \end{aligned}$$

El conjunto de cláusulas resultante es:

$$S = \{ Q(a), \neg P(y) \vee T(y, a), P(b), \neg Q(y) \vee \neg T(b, y) \}$$

Cláusulas troncales	Cláusulas laterales	Sustituciones
P(b)	$\neg P(y) \vee T(y, a)$ $\neg P(b) \vee T(b, a)$	y por b
T(b, a)	$\neg Q(y) \vee \neg T(b, y)$ $\neg Q(a) \vee \neg T(b, a)$	y por a
$\neg Q(a)$	Q(a)	
□		

## Examen 2020/21-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	9/6/2021	16:00

### **Actividad 4 (1.5 puntos)**

[Criterio de valoración: es necesario responder correctamente todas las preguntas que se formulan, dando una explicación breve y coherente. En caso contrario, 0 puntos]

Tenemos un razonamiento en lógica de enunciados y observamos lo siguiente: *toda interpretación hace falsa alguna premisa*.

Responded a las siguientes preguntas justificando brevemente cada respuesta:

- a) ¿Qué pasaría si se aplicara el método de resolución al razonamiento?  
Como no hay ninguna interpretación que haga ciertas todas las premisas simultáneamente estas premisas son inconsistentes. Debido a que las premisas son inconsistentes podemos afirmar el razonamiento seguro que es correcto. Así, como el razonamiento es correcto, seguro que el método de resolución nos permitiría llegar a la cláusula vacía.
- b) Si se explora la tabla de verdad de este razonamiento, ¿sería posible llegar a encontrar un contraejemplo (sí, no, no se puede saber)?  
Seguro que no porque el razonamiento es correcto.
- c) ¿Es posible construir una DN que demuestre la validez del razonamiento (sí, no, no se puede saber)?  
Seguro que sí: como el razonamiento es correcto, seguro que es posible construir una DN que nos lleve de las premisas a la conclusión.