

## Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

### Ficha técnica del examen

- No es necesario que escribas tu nombre. Una vez resuelta la prueba final, solo se aceptan documentos en formato .doc, .docx (Word) y .pdf.
- 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 cada una de ellas**
- ¿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 páginas 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. Recomendamos la resolución a mano de la prueba para agilizar la escritura de las fórmulas.**
  - **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.**
  - **No es obligatorio resolver los ejercicios en orden. Simplemente indica claramente qué**

## Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

**ejercicio estás resolviendo en cada momento. RECOMENDAMOS QUE ANTES DE PONERTE A RESOLVER LA PRUEBA LEAS TODOS LOS ENUNCIADOS DE LAS ACTIVIDADES PARA PLANIFICAR EN QUÉ ORDEN TE CONVIENE RESOLVERLOS PARA SACAR EL MÁXIMO PARTIDO AL TIEMPO DEL QUE DISPONES.**

---

# Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

## 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 valora independientemente de las demás]

a) Utilizando los siguientes átomos, formalizad las frases que hay a continuación

P: como palomitas  
R: estoy relajada  
C: me atraganto  
N: leo un libro  
M: miro una serie

- 1) Solo me atraganto cuando miro una serie y como palomitas.  
 $C \rightarrow M \wedge P \text{ -||- } \neg(M \wedge P) \rightarrow \neg C$
- 2) Siempre que leo un libro, estoy relajada si no como palomitas.  
 $N \rightarrow (\neg P \rightarrow R)$
- 3) Para estar relajada necesito leer un libro y comer palomitas.  
 $R \rightarrow (N \wedge P) \text{ -||- } \neg(N \wedge P) \rightarrow \neg R$

b) Usando los siguientes predicados y constantes, formalizad las frases que hay a continuación:

P(x): x es un producto  
E(x): x es de ahorro  
I(x): x es de inversión  
B(x): x es un banco  
O(x, y): x ofrece y  
a: CMTrust  
b: BlackHole Fund

- 1) Hay un producto de inversión que todos los bancos ofrecen.  
 $\exists x [P(x) \wedge I(x) \wedge \forall y [B(y) \rightarrow O(y, x)]]$
- 2) Si todos los bancos fueran de inversión, CMTrust ofrecería algún producto de ahorro.  
 $\forall x [B(x) \rightarrow I(x)] \rightarrow \exists x [P(x) \wedge E(x) \wedge O(a, x)]$
- 3) Hay bancos que ofrecen el BlackHole Fund pero no ofrecen ningún producto de ahorro.  
 $\exists x [B(x) \wedge O(x, b) \wedge \neg \exists y [P(y) \wedge E(y) \wedge O(x, y)]]$

# Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

## Actividad 2 (2.5 puntos / 1.5 puntos)

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

Demostrad, utilizando 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 obtendréis 0 puntos.

$$P \rightarrow T \vee R, \quad T \rightarrow S \wedge Q, \quad Q \vee R \rightarrow \neg(T \vee R) \therefore \neg P$$

1	$P \rightarrow T \vee R$			P
2	$T \rightarrow S \wedge Q$			P
3	$Q \vee R \rightarrow \neg(T \vee R)$			P
4		P		H
5		$T \vee R$		$E \rightarrow 1, 4$
6			$Q \vee R$	H
7			$\neg(T \vee R)$	$E \rightarrow 3, 6$
8			$T \vee R$	It 5
9		$\neg(Q \vee R)$		$I \neg 6, 7, 9$
10			T	H
11			$S \wedge Q$	$E \rightarrow 2, 10$
12			Q	$E \wedge 11$
13			$Q \vee R$	$I \vee 12$
14			R	H
15			$Q \vee R$	$I \vee 14$
16		$Q \vee R$		$E \vee 5, 13, 15$
17	$\neg P$			$I \neg 4, 9, 16$

# Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

## Actividad 3 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: La presencia de errores en las 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]

El siguiente razonamiento es válido. Utilizad el método de resolución lineal con la estrategia del conjunto de apoyo para demostrarlo. Si es posible aplicar la regla de subsunción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.

$(\neg Q \rightarrow P) \vee S \vee \neg(\neg R \wedge Z),$   
 $P \rightarrow (T \rightarrow \neg S),$   
 $(\neg P \rightarrow Q) \wedge (T \rightarrow \neg S \vee \neg R),$   
 $\therefore T \wedge S \rightarrow Q \vee \neg Z$

$FNC((\neg Q \rightarrow P) \vee S \vee \neg(\neg R \wedge Z)) = Q \vee P \vee S \vee R \vee \neg Z$   
 $FNC(P \rightarrow (T \rightarrow \neg S)) = \neg P \vee \neg T \vee \neg S$   
 $FNC((\neg P \rightarrow Q) \wedge (T \rightarrow \neg S \vee \neg R)) = (P \vee Q) \wedge (\neg T \vee \neg S \vee \neg R)$   
 $FNC(\neg(T \wedge S \rightarrow Q \vee \neg Z)) = T \wedge S \wedge \neg Q \wedge Z$

$S = \{ Q \vee P \vee S \vee R \vee \neg Z, \neg P \vee \neg T \vee \neg S, P \vee Q, \neg T \vee \neg S \vee \neg R, T, S, \neg Q, Z \}$

La primera cláusula puede ser eliminada por la aplicación de la regla de subsunción, ya que  $P \vee Q$  la subsume.

Esto reduce el conjunto a:

$S' = \{ \neg P \vee \neg T \vee \neg S, P \vee Q, \neg T \vee \neg S \vee \neg R, T, S, \neg Q, Z \}$

La ausencia de  $R$  permite eliminar la tercera cláusula y la ausencia de  $\neg Z$  permite eliminar la última (aplicación de la regla del literal puro en ambos casos)

Así, finalmente el conjunto se reduce a

$S' = \{ \neg P \vee \neg T \vee \neg S, P \vee Q, T, S, \neg Q \}$

Troncales	Laterales
T	$\neg P \vee \neg T \vee \neg S$
$\neg P \vee \neg S$	S
$\neg P$	$P \vee Q$
Q	$\neg Q$
$\square$	

Hemos llegado a la cláusula vacía por lo que queda demostrado que el razonamiento es correcto.

# Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

## Actividad 4 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: La presencia de errores en las FNSs 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]

El siguiente razonamiento es válido. Demostradlo utilizando el método de RESOLUCIÓN.

$\forall x \forall y \{ \neg [R(x) \rightarrow \neg S(x,y)] \}$   
 $\forall x \exists y \{ P(x) \rightarrow Q(x,y) \}$   
 $\exists x \forall y \{ R(x) \wedge Q(x,y) \rightarrow \neg S(x,y) \}$   
 $\therefore \exists x \neg P(x)$

FNS[ $\forall x \forall y \{ \neg [R(x) \rightarrow \neg S(x,y)] \}$ ] =  $\forall x \forall y [R(x) \wedge S(x,y)]$   
 FNS[ $\forall x \exists y \{ P(x) \rightarrow Q(x,y) \}$ ] =  $\forall x [\neg P(x) \vee Q(x,f(x))]$   
 FNS[ $\exists x \forall y \{ R(x) \wedge Q(x,y) \rightarrow \neg S(x,y) \}$ ] =  $\forall y [\neg R(a) \vee \neg Q(a,y) \vee \neg S(a,y)]$   
 FNS[ $\neg \exists x \neg P(x)$ ] =  $\forall x P(x)$

El conjunto de cláusulas que resulta es:

$S = \{ R(x), S(x,y), \neg P(x) \vee Q(x,f(x)), \neg R(a) \vee \neg Q(a,y) \vee \neg S(a,y), P(x) \}$

Troncales	Laterales	Sustituciones
$P(x)$	$\neg P(x) \vee Q(x,f(x))$	
$Q(x,f(x))$	$\neg R(a) \vee \neg Q(a,y) \vee \neg S(a,y)$ $\neg R(a) \vee \neg Q(a,f(a)) \vee \neg S(a,f(a))$	x por a; y por f(a)
$\neg R(a) \vee \neg S(a,f(a))$	$S(x,y)$ $S(a, f(a))$	x por a; y por f(a)
$\neg R(a)$	$R(x)$ $R(a)$	x por a
$\square$		

Hemos llegado a la cláusula vacía por lo que queda demostrado que el razonamiento es correcto.

# Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/1/2023	19:30

## Actividad 5 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: 5 respuestas correctas: 1.5 puntos; 4 respuestas correctas: 1 punto; 3 respuestas correctas: 0.75 puntos; 2 respuestas correctas: 0.5 puntos; menos de dos respuestas correctas: 0 puntos]

- a) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Un razonamiento tiene las premisas consistentes y presenta una interpretación que es un contraejemplo. Al aplicar el método de resolución...
- Seguro que se llega a encontrar ☐
  - Seguro que nunca se llega a encontrar ☒
  - Con la información dada no se puede saber si se llega o no a encontrar ☐
  - La situación descrita (premisas consistentes y un contraejemplo) no se puede dar nunca.
- b) [Responded CIERTO/FALSO] Como paso previo a la aplicación del método de resolución, un razonamiento ha dado lugar al siguiente conjunto de cláusulas:  $\{\neg T, S \vee \neg Q, \neg T \vee \neg P, \neg T \vee S, \neg S \vee Q\}$ . Las premisas de este razonamiento son consistentes.  
CIERTO
- c) [Responded SEGURO QUE SÍ / SEGURO QUE NO / NO SE PUEDE SABER] Tenemos un conjunto de enunciados  $P_1, \dots, P_n$ . Sabemos que la aplicación del método de resolución a las cláusulas que provienen de  $P_1, \dots, P_n$  siempre acaba con un literal que ya habíamos obtenido antes.  
¿La aplicación del método de resolución al razonamiento  $P_1, \dots, P_n \therefore \neg(A \wedge \neg A)$  permite obtener la cláusula vacía?  
SEGURO QUE SÍ
- d) Uno, y solo uno, de los siguientes razonamientos es **correcto**. ¿Cuál?
- Teorema  $\therefore$  Contradicción  $\wedge$  Teorema
  - Contradicción  $\wedge$  Teorema  $\therefore$  Teorema
  - Teorema  $\vee$  Contradicción  $\therefore$  Contradicción
- e) [Responded CIERTO/FALSO] Al aplicar la regla  $E\exists$  a la fórmula  $\exists x[P(x) \wedge \exists yR(a,y)]$  se puede obtener la fórmula  $P(x) \wedge \exists yR(a,y)$ .  
FALSO