

Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	25/1/2023	09:30

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	25/1/2023	09:30

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	25/1/2023	09:30

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

- Siempre que miro una serie, estoy relajada cuando como palomitas.
 $M \rightarrow (P \rightarrow R)$
- Si como palomitas, solo me atraganto cuando miro una serie y no estoy relajada.
 $P \rightarrow (C \rightarrow M \wedge \neg R) \dashv\vdash P \rightarrow (\neg(M \wedge \neg R) \rightarrow \neg C)$
- Para estar relajada necesito leer un libro o mirar una serie.
 $R \rightarrow N \vee M \dashv\vdash \neg(N \vee M) \rightarrow \neg R$

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

- Hay bancos que no ofrecen ningún producto de inversión.
 $\exists x \{ B(x) \wedge \neg \exists y [P(y) \wedge I(y) \wedge O(x, y)] \}$
- Si CMTrust ofreciera todos los productos de ahorro, algunos bancos ofrecerían todos los productos.
 $\forall x \{ P(x) \wedge E(x) \rightarrow O(a, x) \} \rightarrow \exists x \{ B(x) \wedge \forall y [P(y) \rightarrow O(x, y)] \}$
- Los bancos que ofrecen el BlackHole Fund también ofrecen productos de ahorro
 $\forall x \{ B(x) \wedge O(x, b) \rightarrow \exists y [P(y) \wedge E(y) \wedge O(x, y)] \}$

Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	25/1/2023	09:30

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.

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

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

Examen 2022/23-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	25/1/2023	09:30

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.

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

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

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

La regla de subsunción permite eliminar la cláusula $\neg T \vee \neg W$ debido a que la última la subsume. La regla del literal puro también permite eliminar la cláusula $R \vee P$ por ausencia de $\neg R$. Con esto, el conjunto de cláusulas queda reducido a:

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

Ahora la ausencia de $\neg W$ permite eliminar $W \vee P$ en virtud de la regla del literal puro. En este momento, la ausencia del literal P también permite eliminar $S \vee \neg P$. Finalmente el conjunto se ha reducido a

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

Troncales	Laterales
$\neg T$	$\neg Q \vee S \vee T$
$\neg Q \vee S$	$\neg S$
$\neg Q$	$Q \vee S$
S	$\neg S$
\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	25/1/2023	09:30

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. Un vez hayáis determinado el conjunto de cláusulas, simplificado (literal puro) antes de resolver.

$\exists x\{S(x) \wedge Q(x)\}$
 $\forall x\exists y\{R(x,y) \rightarrow S(y)\}$
 $\forall x\{Q(x) \rightarrow \exists yR(x,y)\}$
 $\therefore \exists x\exists yR(x,y) \wedge \exists zQ(z)$

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

El conjunto de cláusulas resultante es:

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

En negrita el conjunto de apoyo

Aplicamos la ley del literal puro para simplificar el conjunto de cláusulas:

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

Troncales	Laterales	Sustituciones
$\neg R(x,y) \vee \neg Q(z)$	$Q(a)$	z por a
$\neg R(x,y) \vee \neg Q(a)$		
$\neg R(x,y)$	$\neg Q(t) \vee R(t, g(t))$	x por t ; y por $g(t)$
$\neg R(t,g(t))$		
$\neg Q(t)$	$Q(a)$	t por a
$Q(a)$		
\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	25/1/2023	09:30

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 presenta una interpretación que hace falsas todas las premisas a la vez y también falsa la conclusión. 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 no se puede dar nunca
- b) [Responded CIERTO/FALSO] Como paso previo a la aplicación del método de resolución, un razonamiento da lugar al siguiente conjunto de cláusulas: $\{\neg P \vee Q, \neg T, \neg T \vee \neg P, \neg T \vee P, P \vee \neg Q\}$. Este razonamiento es correcto.
FALSO
- 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 no permite obtener la cláusula vacía.
¿Tiene contraejemplos el razonamiento $P_1, \dots, P_n \therefore A \wedge \neg A$?
SEGURO QUE SÍ
- d) Uno, y solo uno, de los siguientes razonamientos es **incorrecto**. ¿Cuál?
- Contradicción \wedge Teorema \therefore Contradicción
 - Teorema \therefore Contradicción \vee Teorema
 - Contradicción \vee Teorema \therefore Contradicción
- e) [Responded CIERTO/FALSO] Al aplicar la regla $E\forall$ a la fórmula $\forall x[P(x) \wedge \exists yR(a, y)]$ se puede obtener la fórmula $P(a) \wedge \exists yR(a, y)$.
CIERTO