

Examen 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

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 puede consultar material durante la prueba? **SÍ** ¿Qué materiales están permitidos?
Solo los módulos 1 y 2 de la asignatura. Nada más
- ¿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 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

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.

- Recordad que los auriculares no están permitidos

Examen 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

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 valora independientemente de las demás]

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

P: haces de pastor
E: amas la naturaleza
A: disfrutas del aire libre
V: te ganas bien la vida
T: trabajas de sol a sol
F: quieres un futuro mejor

- 1) Para trabajar de sol a sol es necesario que ames la naturaleza y quieras un futuro mejor, cuando haces de pastor.

$$P \rightarrow (T \rightarrow E \wedge F) \text{ -||- } P \rightarrow (\neg(E \wedge F) \rightarrow \neg T)$$

- 2) No te ganas bien la vida si no trabajas de sol a sol, siempre que quieras un futuro mejor.

$$F \rightarrow (\neg T \rightarrow \neg V)$$

- 3) Solo cuando quieres un futuro mejor, si amas la naturaleza disfrutas del aire libre.

$$(E \rightarrow A) \rightarrow F \text{ -||- } \neg F \rightarrow \neg(E \rightarrow A)$$

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

E(x): x es una empresa
P(x): x es pública
T(x): x es un técnico
M(x): x es metódico
B(x): x tiene beneficios
S(x, y): x supervisa y
a: Albert Antic
b: Bowl-Tec

- 1) Albert Antic es un técnico que supervisa todas las empresas públicas pero no supervisa Bowl-Tec.

$$T(a) \wedge \forall x [E(x) \wedge P(x) \rightarrow S(a, x)] \wedge \neg S(a, b)$$

- 2) Si ninguna empresa pública tuviera beneficios, algunos técnicos serían metódicos

$$\neg \exists x [E(x) \wedge P(x) \wedge B(x)] \rightarrow \exists x [T(x) \wedge M(x)]$$

- 3) Las empresas públicas **solo** son supervisadas por técnicos.

$$\forall x \{ E(x) \wedge P(x) \rightarrow \forall y [S(y, x) \rightarrow T(y)] \}$$

Examen 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

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.

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

1	$\neg T \rightarrow \neg Q$				P
2	$Q \vee R$				P
3	$S \wedge T \rightarrow R$				P
4	$\neg S \rightarrow \neg P$				P
5		P			H
6			Q		H
7				$\neg T$	H
8				$\neg Q$	E \rightarrow 1, 7
9				Q	It 6
10			$\neg \neg T$		I \neg 7, 8, 9
11			T		E \neg 10
12				$\neg S$	H
13				$\neg P$	E \rightarrow 4, 2
14				P	It 5
15			$\neg \neg S$		I \neg 12, 13, 14
16			S		E \neg 15
17			$S \wedge T$		I \wedge 11, 16
18			R		E \rightarrow 3, 17
19			R		H
20			R		It 19
21		R			E \vee 2, 18, 20
22	$P \rightarrow R$				I \rightarrow 5, 21

Examen 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

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 o no? Utilizad el método de resolución lineal 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.

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

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

El conjunto de cláusulas resultantes es:

$S = \{\neg S \vee \neg R, R \vee T, \neg P \vee \neg Q, \neg T \vee Q, \neg T \vee S, \neg Q \vee P, \mathbf{S}\}$, donde el conjunto de apoyo está formado por las dos últimas cláusulas (en negrita).

La cláusula S subsume a la cláusula $\neg T \vee S$ y con ello el conjunto de cláusulas potencialmente útiles se reduce a: $S' = \{\neg S \vee \neg R, R \vee T, \neg P \vee \neg Q, \neg T \vee Q, \neg Q \vee P, \mathbf{S}\}$

Este nuevo conjunto no admite ninguna otra aplicación de la regla de subsunción ni tampoco de la regla del literal puro.

Troncales	Laterales
S	$\neg S \vee \neg R$
$\neg R$	$R \vee T$
T	$\neg T \vee Q$
Q	$\neg P \vee \neg Q$
$\neg P$	$\neg Q \vee P$
$\neg Q$	Q
□	

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

Examen 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

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 y/o en el análisis de la consistencia de las premisas se penalizará con -0.75 puntos como mínimo]

El siguiente razonamiento es válido. Demostrarlo utilizando el método de RESOLUCIÓN con la estrategia del conjunto de apoyo. Diga también si las premisas son o no consistentes, justificando brevemente su respuesta.

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

La FNS de $\forall x[P(x) \wedge \exists y Q(x,y) \rightarrow R(x)]$ es $\forall x \forall y (\neg P(x) \vee \neg Q(x,y) \vee R(x))$

La FNS de $\forall x \exists y Q(x,y)$ es $\forall x Q(x, f(x))$

La FNS de $\neg \exists x R(x)$ es $\forall x (\neg R(x))$

La FNS de $\neg \forall x \neg P(x)$ es $P(a)$

El conjunto de cláusulas resultante es:

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

Troncales	Laterales	Substituciones
$P(a)$	$\neg P(x) \vee \neg Q(x,y) \vee R(x)$ $\neg P(a) \vee \neg Q(a,y) \vee R(a)$	Subs. x por a
$\neg Q(a,y) \vee R(a)$	$\neg R(x)$ $\neg R(a)$	Subs. x por a
$\neg Q(a,y)$ $\neg Q(a, f(a))$	$Q(x, f(x))$ $Q(a, f(a))$	Subs. x por a Subs. y por f(a)
\square		

Hemos llegado a una contradicción y por tanto el razonamiento es válido, como ya se nos había indicado.

Respecto a la consistencia de las premisas, estas son CONSISTENTES. Si nos limitamos al conjunto $Sp = \{ \neg P(x) \vee \neg Q(x,y) \vee R(x), \quad Q(x, f(x)), \quad \neg R(x) \}$ vemos que la ausencia de P permite eliminar la cláusula que contiene $\neg P$, quedando el conjunto reducido a $Sp' = \{ Q(x, f(x)), \quad \neg R(x) \}$. Estas dos cláusulas no se pueden resolver entre ellas así que no será posible obtener contradicción alguna. Por eso podemos afirmar que las premisas son consistentes.

Examen 2023/24-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	22/6/2024	10:00

Actividad 5 (1.5 puntos)

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

- Un razonamiento presenta una interpretación que hace falsas las premisas y la conclusión. Seguro que al aplicar el método de resolución se llegará a la cláusula vacía. ¿Esta afirmación es CIERTA o FALSA?
FALSA
- Al aplicar el método de resolución a un razonamiento se observa que no es posible llegar a la cláusula vacía. Seguro que este razonamiento presenta contraejemplos. ¿Esta afirmación es CIERTA o FALSA?
CIERTA
- Sea A un enunciado contingente, T un teorema y C una contradicción. El razonamiento $C \wedge A \therefore T$ es válido. ¿Esta afirmación es CIERTA o FALSA?
CIERTA
- ¿Cuál es la forma normal de Skolem (FNS) de la fórmula $\exists y \forall x [A(x, a) \vee C(y)] \vee \exists y B(y)$?
 $\forall x [A(x, a) \vee C(b) \vee B(c)]$
- ¿Las cláusulas $R(y) \vee \neg Q(a, y)$ y $P(x, y) \vee Q(x, f(b))$ se pueden resolver entre ellas? Si la respuesta es afirmativa dad la cláusula resultante. Si es negativa explicad con una frase qué es lo que impide la unificación.
 $R(f(b)) \vee P(a, y)$