

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

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 indica en cada una de ellas**
- ¿Se puede consultar material durante la prueba? NO ¿Qué materiales están permitidos? **NINGUNO**
- ¿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.**

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

- 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 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 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

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

V: Se usan vehículos eficientes
C: Se ahorra combustible
R: Se reducen las emisiones contaminantes
M: Se crea conciencia medioambiental
P: Se prioriza el transporte público

- 1) Solo cuando se usan vehículos eficientes se ahorra combustible y se reducen las emisiones contaminantes.

$$C \wedge R \rightarrow V \text{ -||- } \neg V \rightarrow \neg(C \wedge R)$$

- 2) Para que se priorice el transporte público es necesario usar vehículos eficientes y crear conciencia medioambiental.

$$P \rightarrow V \wedge M \text{ -||- } \neg(V \wedge M) \rightarrow \neg P$$

- 3) Siempre que no se ahorra combustible, no pasa a la vez que se priorice el transporte público y se cree conciencia medioambiental.

$$\neg C \rightarrow \neg(P \wedge M)$$

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

A(x): x es un alienígena
T(x): x es telepata
P(x): x es positrónico
M(x): x es un mundo trisolar (con tres soles)
D(x): x es un desintegrador
T(x,y): x tiene y
V(x,y): x vive en y
a: Tatooine

- 1) Hay alienígenas que ni son telepatas ni viven en ningún mundo trisolar.

$$\exists x \{A(x) \wedge \neg T(x) \wedge \neg \exists y [M(y) \wedge V(x,y)]\}$$

- 2) Si hubiera alienígenas que vivieran en mundos trisulares, los desintegradores serían positrónicos.

$$\exists x [A(x) \wedge \exists y [M(y) \wedge V(x,y)]] \rightarrow \forall x [D(x) \rightarrow P(x)]$$

- 3) Ni Tatooine es un mundo trisolar ni hay alienígenas telepatas que vivan allí.

$$\neg M(a) \wedge \neg \exists x [A(x) \wedge T(x) \wedge V(x,a)]$$

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

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.

$D \rightarrow F, \neg D \rightarrow E \vee F, E \rightarrow B, \neg F \therefore \neg C \rightarrow B \vee D$

1	$D \rightarrow F$				P
2	$\neg D \rightarrow E \vee F$				P
3	$E \rightarrow B$				P
4	$\neg F$				P
5		$\neg C$			H
6			D		H
7			F		$E \rightarrow 1, 6$
8			$\neg F$		It 4
9		$\neg D$			$I \neg 6, 7, 8$
10		$E \vee F$			$E \rightarrow 2, 9$
11			E		H
12			B		$E \rightarrow 3, 11$
13			F		H
14				$\neg B$	H
15				F	It 13
16				$\neg F$	It 4
17			$\neg \neg B$		$I \neg 14, 15, 16$
18			B		$E \neg 17$
19		B			$E \vee 10, 12, 18$
20		$B \vee D$			$I \vee 19$
21	$\neg C \rightarrow B \vee D$				$I \rightarrow 5, 20$

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

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 subsumción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.

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

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

El conjunto de cláusulas resultante es (en negrita el conjunto de soporte):

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

Podemos observar que las cláusulas que contienen Q se pueden eliminar por la ausencia del literal $\neg Q$. Entonces el conjunto se reduce a:

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

Volviendo a aplicar la regla del literal puro podemos eliminar la cláusula $\neg W \vee \neg T$. Y el conjunto queda:

$S = \{\neg P \vee S, \neg P \vee T, \neg T \vee P, T \vee P, \neg S\}$

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

Hemos llegado a la cláusula vacía y, por tanto, el razonamiento es válido.

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

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 se penalizará con -0.75 puntos como a mínimo]

El siguiente razonamiento es válido. Demostradlo usando el método de RESOLUCIÓN con la estrategia del conjunto de apoyo. Decid también si las premisas son o no consistentes.

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

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

El conjunto de cláusulas resultante es (en negrita el conjunto de soporte):

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

Podemos eliminar las cláusulas $\neg P(x) \vee \neg S(f(x),x)$ i $\neg R(b) \vee \neg S(b,y)$ aplicando literal puro:

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

Troncales	Laterales	Substituciones
$\neg Q(y)$	$P(x) \vee Q(x)$	x por y
	$P(y) \vee Q(y)$	
$P(y)$	$\neg P(a)$	y por a
$P(a)$		
\square		

Hemos llegado a la cláusula vacía, así que queda demostrado que el razonamiento es válido.

También podemos ver que para llegar a la cláusula vacía no ha sido necesario usar ninguna de las cláusulas del conjunto de apoyo. Esto quiere decir que usando únicamente las cláusulas que proceden de las premisas ya se llega a la contradicción, por la cual cosa podemos afirmar que las premisas son inconsistentes.

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

Actividad 5 (1.5 puntos)

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

- 1) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] El razonamiento $P_1, P_2, P_3 \therefore C$ presenta la siguiente tabla de verdad:

P_1	P_2	P_3	C
V	F	F	V
V	V	F	F
V	F	V	F
V	V	F	F
V	F	V	V
V	F	V	V
F	V	F	F
F	F	V	V

- a) La deducción natural permite demostrar que el razonamiento es correcto y la aplicación del método de resolución al conjunto de cláusulas que se derivan de las premisas permite llegar a la cláusula vacía.
- b) La deducción natural permite demostrar que el razonamiento es correcto y la aplicación del método de resolución al conjunto de cláusulas que se derivan de las premisas no permite llegar a la cláusula vacía.
- c) La deducción natural no permite demostrar que el razonamiento es correcto y la aplicación del método de resolución al conjunto de cláusulas que se derivan de las premisas permite llegar a la cláusula vacía.
- d) Ni la deducción natural permite demostrar que el razonamiento es correcto ni la aplicación del método de resolución al conjunto que se derivan de las premisas permite llegar a la cláusula vacía.
- 2) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Cuál de los siguientes pares de fórmulas permite obtener $\neg C(b)$ en dos pasos: eliminando el cuantificador y luego aplicando la regla del Modus Tollens.

$\neg C(a), \quad C(b) \rightarrow \forall x C(x)$
 $\neg C(a), \quad \exists x (C(b) \rightarrow C(x))$
 $\neg C(a), \quad \forall x (C(b) \rightarrow C(x))$

- a) Todos
- b) El segundo y el tercero
- c) Solo el tercero
- d) Ninguno
- 3) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Sea E un enunciado contingente cualquiera, cuál de los siguientes razonamientos es correcto:
- a) $\neg \text{Contradicción} \vee \text{Contradicción} \therefore E$
- b) Teorema $\rightarrow \neg E \therefore E$
- c) $\neg E \wedge \text{Contradicción} \therefore E$

Examen 2023/24-1

Assignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	24/1/2024	17:00

d) \neg Teorema $\rightarrow E \therefore E$

- 4) La cláusula $S(x, y) \vee R(x, f(x), y)$ se puede resolver contra la cláusula $\neg R(a, w, f(w))$? Si la respuesta es afirmativa, decid cuál es la cláusula que se obtiene. Si es negativa, decid que las cláusulas no se pueden resolver entre ellas.

$S(a, f(f(a)))$