

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	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 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.**

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	10:00

- 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 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	20/1/2024	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

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) Se reducen las emisiones contaminantes y se crea conciencia medioambiental solo cuando se ahorra combustible y se prioriza el transporte público.

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

- 2) Es necesario que se usen vehículos eficientes para que se ahorre combustible y se reduzcan las emisiones contaminantes

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

- 3) No se ahorra combustible ni se crea conciencia medioambiental, cuando no se prioriza el transporte público.

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

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

A(x): x es un alienígena
T(x): x es telépata
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
b: Beta Sagitarii

- 1) Si algunos telépatas vivieran en Beta Sagitarii, los alienígenas tendrían desintegradores positrónicos.

$$\exists x[T(x) \wedge V(x,b)] \rightarrow \forall x\{A(x) \rightarrow \exists y[D(y) \wedge P(y) \wedge T(x,y)]\}$$

- 2) Hay mundos trislares en los que no vive ningún alienígena telépata

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

- 3) Los alienígenas que no viven en mundos trislares viven en Tatooine.

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

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	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.

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

1	$\neg(A \vee B) \rightarrow C$			P
2	$A \vee D \rightarrow E$			P
3	$B \rightarrow (\neg F \rightarrow C)$			P
4	$\neg C$			P
5		$\neg(A \vee B)$		H
6		C		$E \rightarrow 1, 5$
7		$\neg C$		It 4
8	$\neg\neg(A \vee B)$			$I \neg 5, 6, 7$
9	$A \vee B$			$E \neg 8$
10		A		H
11		$A \vee D$		$I \vee 10$
12		E		$E \rightarrow 2, 11$
13		$E \vee F$		$I \vee 12$
14		B		H
15		$\neg F \rightarrow C$		$E \rightarrow 3, 14$
16			$\neg F$	H
17			C	$E \rightarrow 15, 16$
18			$\neg C$	It 4
19		$\neg\neg F$		$I \neg 16, 17, 18$
20		F		$E \neg 19$
21		$E \vee F$		$I \vee 20$
22	$E \vee F$			$E \vee 9, 13, 21$

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	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.

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

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

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

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

Podemos observar que la cláusula $\neg S \vee \neg Q \vee P$ subsume $R \vee \neg Q \vee \neg S \vee P$

El conjunto queda:

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

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

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

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	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 o imprecisiones en la explicación pedida se penalizará con -0.75 puntos como mínimo]

El siguiente razonamiento no es válido. Demostradlo usando el método de RESOLUCIÓN: Para ellos deberéis encontrar el conjunto de cláusulas que se deriva de él y después deberéis razonar la imposibilidad de obtener la cláusula vacía (\square).

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

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

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

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

Simplificamos el conjunto de cláusulas y vemos que aplicando la ley del literal puro (ausencia de $\neg Q$, ausencia de $\neg T$) obtenemos el conjunto:

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

Observamos que la cláusula $P(x,f(x))$ no se puede resolver contra $\neg P(y,b) \vee R(y)$, ya que no se pueden unificar, debido a que tendríamos que unificar una constante con una función. Así pues, podemos eliminar cláusula $P(x,f(x))$ quedando así el siguiente conjunto de cláusulas:

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

Con este conjunto no es posible construir un árbol de resolución que nos permita obtener la cláusula vacía. Con esto queda demostrado que el razonamiento no es válido.

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	10:00

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
F	V	V	F
V	V	F	F
V	V	V	V
V	V	V	V
F	F	V	F
F	F	F	V

Al aplicar el método de resolución:

- a) Se llegará a encontrar la cláusula vacía tanto para el conjunto total de cláusulas como para el conjunto de cláusulas que derivan solo de las premisas.
- b) Se llegará a encontrar la cláusula vacía para el conjunto total de cláusulas, pero no para el conjunto de cláusulas que derivan solo de las premisas.
- c) Se llegará a encontrar la cláusula vacía para el conjunto de cláusulas que derivan solo de las premisas, pero no para el conjunto total de cláusulas.
- d) No se llegará a encontrar la cláusula vacía, ni para el conjunto total de cláusulas ni para el conjunto de cláusulas que se derivan de las premisas.
- 2) [Escoged la respuesta correcta. Solo una]Cuál de los siguientes pares de fórmulas permite obtener $C(b)$ en dos pasos: eliminando el cuantificador y luego aplicando la regla del Silogismo Disyuntivo:

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

- a) Solo el primero
- 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) Contradicción \vee Teorema $\therefore E$
- b) Teorema \wedge Contradicción $\therefore E$
- c) $E \vee \neg E \therefore E$
- d) Contradicción $\rightarrow E \therefore E$

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	20/1/2024	10:00

- 4) ¿La cláusula $P(x,y) \vee R(x, f(x), g(y))$ se puede resolver contra la cláusula $Q(t) \vee \neg R(a, t, g(t))$? 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.

$P(a, f(a)) \vee Q(f(a))$