

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	27/1/2024	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	27/1/2024	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	27/1/2024	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
E: Se ahorra combustible
R: Se reducen las emisiones contaminantes
M: Se crea conciencia medioambiental
P: Se prioriza el transporte público

- 1) Es necesario que se usen vehículos eficientes y se priorice el transporte público para que sea creada conciencia medioambiental y se reduzcan las emisiones contaminantes.

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

- 2) Se crea conciencia medioambiental y se reducen las emisiones contaminantes, siempre que se prioriza el transporte público o se ahorra combustible.

$$P \vee E \rightarrow M \wedge R$$

- 3) Solo si se crea conciencia medioambiental se prioriza el transporte público i se ahorra combustible.

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

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
b: Beta Sagitarii

- 1) Los alienígenas que no tienen desintegradores positrónicos viven en Beta Sagitarii

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

- 2) Hay alienígenas telepatas que viven en mundos trisulares pero no en Tatooine.

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

- 3) Si hubiera desintegradores positrónicos, los alienígenas telepatas vivirían en mundos trisulares.

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

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	27/1/2024	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]

Demostred, 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.

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

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

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	27/1/2024	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 subsunción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.

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

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

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

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

Podemos observar que la regla del literal puro permite eliminar las cláusulas que contienen S y que la cláusula uniliteral Q subsume a $R \vee Q$.
Entonces el conjunto de reduce a:

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

Ahora podemos ver que la ausencia del literal R permite eliminar la cláusula $T \vee \neg R$, reduciéndose el conjunto a:

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

Troncales	Laterales
Q	$\neg Q \vee T$
T	$P \vee \neg T$
P	$\neg P \vee W$
W	$\neg W$
□	

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

Examen 2023/24-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	27/1/2024	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.

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

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

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

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

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

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

Troncales	Laterales	Substituciones
$\neg R(x,y) \vee \neg Q(z)$	$Q(a)$	z por a
$\neg R(x,y) \vee \neg Q(a)$		
$\neg R(x,y)$	$\neg Q(t) \vee R(t, f(t))$	x por t ; y por $f(t)$
$\neg R(t, f(t))$		
$\neg Q(t)$ $Q(a)$	$Q(a)$	t por 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	27/1/2024	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]

- [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Un razonamiento ha dado lugar al siguiente conjunto de cláusulas: $S = \{A \vee B, \neg B \vee C, \neg C \vee \neg A\}$. No sabemos cuál es el origen de cada cláusula (premisas o negación de la conclusión).

 - La deducción natural permite demostrar que el razonamiento es correcto y la tabla de verdad muestra que no hay ninguna interpretación que haga ciertas todas las premisas a la vez.
 - La deducción natural permite demostrar que el razonamiento es correcto y la tabla de verdad muestra que al menos hay una interpretación que hacer ciertas todas las premisas a la vez.
 - La deducción natural no permite demostrar que el razonamiento es correcto y la tabla de verdad muestra que al menos hay una interpretación que hacer ciertas todas las premisas a la vez.
 - Ni la deducción natural permite demostrar que el razonamiento es correcto, ni la tabla de verdad muestra ninguna interpretación que haga ciertas todas las premisas a la vez.
- [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:

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

 - Solo el primero
 - El primero y el segundo
 - El tercero
 - Ninguno
- [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Sea E un enunciado contingente cualquiera, cuál de los siguientes razonamientos es **incorrecto**:

 - Teorema $\rightarrow E \therefore E$
 - $E \wedge$ Contradicción $\therefore E$
 - \neg Teorema $\wedge \neg E \therefore E$
 - Contradicción $\rightarrow E \therefore E$
- ¿La cláusula $A(x, y) \vee B(x, a, y)$ se puede resolver contra la cláusula $C(w) \vee \neg B(b, w, g(w))$? 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.

$A(b, g(a)) \vee C(a)$