

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

Fitxa tècnica de l'examen

- No és necessari que escriguis el teu nom. Un cop resolta la prova final, només s'accepten documents en format .doc, .docx (Word) i .pdf.
- Comprova que el codi i el nom de l'assignatura corresponen a l'assignatura de què t'has matriculat.
- Temps total: **2 hores** Valor de cada pregunta: **S'indica en cadascuna d'elles**
- Es pot consultar cap material durant l'examen? **NO** Quins materials estan permesos?
- Es pot fer servir calculadora? **NO** De quin tipus? **CAP**
- Si hi ha preguntes tipus test, descompten les respostes errònies? **NO** Quant?
- Indicacions específiques per a la realització d'aquest examen:
 - **No és necessari que t'identifiquis amb el nom o el número del carnet d'estudiant.**
L'autoria de la prova és detectada pel propi sistema.
 - **A l'hora de lliurar, indiqueu clarament el nombre total de pàgines que esteu lliurant.**
Per exemple, numereu les pàgines tot indicant el total: (1 de 7, 2 de 7, ..., 7 de 7)
 - **La prova es pot resoldre a mà o directament a l'ordinador en un document a part.**
Referencia clarament la pregunta que estàs responent. Recomanem la resolució a mà de la prova per agilitzar l'escriptura de les fórmules.
 - **En cas de respondre la prova a mà:**
 - o **No cal imprimir l'enunciat, pots resoldre les preguntes en un full en blanc.**
 - o **Utilitza un bolígraf de tinta blava o negra.**
 - o **Digitalitza les teves respostes en un únic fitxer en format PDF o Word. Pots fer-ho amb un escàner o amb un dispositiu mòbil. Assegura't que el fitxer que lliures sigui llegible.**
 - o **Disposes de 10 minuts extres per a la digitalització i lliurament de la prova.**
 - **Aquesta prova s'ha de resoldre de manera individual. En cas que no sigui així, s'avaluarà amb un zero. Per altra banda, i sempre a criteri dels Estudis, l'incompliment d'aquest compromís, pot suposar l'obertura d'un expedient disciplinari amb possibles sancions.**
 - **No és obligatori resoldre els exercicis en ordre. Simplement indica clarament quin exercici estàs resolent a cada moment. RECOMANEM QUE ABANS DE POSAR-TE A**

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

**RESOLDRE LA PROVA LLEGEIXI TOTS ELS ENUNCIATS DE LES ACTIVITATS PER
PLANIFICAR EN QUIN ORDRE ET CONVÉ RESOLDRE'LS PER TREURE EL MÀXIM
PARTIT AL TEMPS DEL QUE DISPOSES.**

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

Enunciats

Activitat 1 (1.5 punt + 1.5 punts)

[Criteri de valoració: Les formalitzacions han de ser correctes en tots els aspectes, inclosa la parentització. Cada frase es valora independentment de les altres]

a) Utilitzant els següents àtoms, formalitzeu les frases que hi ha a continuació

P: menjo crispetes
R: estic relaxada
C: m'ennuego
N: llegeixo un llibre
M: miro una sèrie

- Si no estic relaxada, m'ennuego quan menjo crispetes
 $\neg R \rightarrow (P \rightarrow C)$
- Només menjo crispetes quan estic relaxada i miro una sèrie
 $P \rightarrow (R \wedge M) \quad -||- \quad \neg(R \wedge M) \rightarrow \neg P$
- Sempre que llegeixo un llibre em cal menjar crispetes per estar relaxada
 $N \rightarrow (R \rightarrow P) \quad -||- \quad N \rightarrow (\neg P \rightarrow \neg R)$

b) Fent ús dels següents predicats i constants, formalitzeu les frases que hi ha a continuació:

P(x): x és un producte
E(x): x és d'estalvi
I(x): x és d'inversió
B(x): x és un banc
O(x, y): x ofereix y
a: CMTrust
b: BlackHole Fund

- Hi ha productes d'inversió que cap banc ofereix
 $\exists x [P(x) \wedge I(x) \wedge \neg \exists y [B(y) \wedge O(y, x)]]$
- Si tots els productes fossin d'estalvi, alguns bancs no oferirien el BlackHole Fund
 $\forall x [P(x) \rightarrow E(x)] \rightarrow \exists x [B(x) \wedge \neg O(x, b)]$
- CMTrust ofereix productes d'inversió però no ofereix el BlackHole Fund
 $\exists x [P(x) \wedge I(x) \wedge O(a, x)] \wedge \neg O(a, b)$

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

Activitat 2 (2.5 punts / 1.5 punts)

[Criteri de valoració: serà invàlida (0 punts) qualsevol deducció que contingui l'aplicació incorrecta d'alguna regla]

Demostreu, utilitzant la deducció natural, que el següent raonament és correcte. Si la deducció és correcta i no utilitzeu regles derivades obtindreu 2.5 punts. Si la deducció és correcta però utilitzeu regles derivades obtindreu 1.5 punts. En cap cas no podeu utilitzar equivalents deductius. Si feu més d'una demostració i alguna és incorrecta obtindreu 0 punts.

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

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

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

Activitat 3 (1.5 punts)

[Criteri de valoració: La presència d'errors en les FNCs es penalitzarà amb -0.75 punts. La presència d'errors en l'aplicació de les regles de simplificació i/o en l'aplicació de la regla de resolució es penalitzarà amb -0.75 punts com a mínim]

El raonament següent és vàlid. Utilitzeu el mètode de resolució lineal amb l'estratègia del conjunt de suport per a demostrar-ho. Si podeu aplicar la regla de subsumpció o la regla del literal pur, apliqueu-les i indiqueu-ho.

$$(T \rightarrow S) \wedge (S \rightarrow P)$$

$$P \vee Q \rightarrow T,$$

$$\neg(\neg Q \wedge R),$$

$$\neg P \rightarrow Q \vee R,$$

$$\therefore S \vee (Q \wedge \neg T)$$

$$\text{FNC}((T \rightarrow S) \wedge (S \rightarrow P)) = (\neg T \vee S) \wedge (\neg S \vee P)$$

$$\text{FNC}(P \vee Q \rightarrow T) = (\neg P \vee T) \wedge (\neg Q \vee T)$$

$$\text{FNC}(\neg(\neg Q \wedge R)) = Q \vee \neg R$$

$$\text{FNC}(\neg P \rightarrow Q \vee R) = P \vee Q \vee R$$

$$\text{FNC}(\neg(S \vee (Q \wedge \neg T))) = \neg S \wedge (\neg Q \vee T)$$

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

Es pot veure que la clàusula $\neg Q \vee T$ apareix tant a la negació de la conclusió com a les premisses i llavors se'n pot eliminar una aparició. També observem que la clàusula $\neg S$ subsumeix $\neg S \vee P$. Amb això el conjunt es redueix a:

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

Aquest conjunt ja no es pot simplificar més.

Troncals	Laterals
$\neg S$	$\neg T \vee S$
$\neg T$	$\neg P \vee T$
$\neg P$	$P \vee Q \vee R$
$Q \vee R$	$Q \vee \neg R$
Q	$\neg Q \vee T$
T	$\neg T$
<input type="checkbox"/>	

Hem arribat a la clàusula buida de forma que queda demostrat que el raonament és correcte.

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

Activitat 4 (1.5 punts)

[Criteri de valoració: La presència d'errors en les FNSs es penalitzarà amb -0.75 punts. La presència d'errors en l'aplicació de les regles de simplificació i/o en l'aplicació de la regla de resolució es penalitzarà amb -0.75 punts com a mínim]

El següent raonament és vàlid. Demostreu-ho utilitzant el mètode de RESOLUCIÓ. Una vegada hàgiu determinat el conjunt de clàusules, simplifiqueu-lo (literal pur) abans de resoldre.

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

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

El conjunt de clàusules resultant és

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

En negreta el conjunt de suport

Podem eliminar les clàusules $\neg P(x) \vee \neg S(f(x),x)$ i $\neg R(a) \vee \neg S(a,y)$ aplicant literal pur

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

Troncals	Laterals	Substitucions
$\neg Q(y)$	$P(x) \vee Q(x)$	x per y
	$P(y) \vee Q(y)$	
$P(y)$	$\neg P(b)$	y per b
$P(b)$		
\square		

Hem arribat a la clàusula buida de forma que queda demostrat que el raonament és correcte.

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	21/1/2023	16:30

Activitat 5 (1.5 punts)

[Criteri de valoració: 5 respostes correctes: 1.5 punts; 4 respostes correctes: 1 punt; 3 respostes correctes: 0.75 punts; 2 respostes correctes: 0.5 punts; menys de dues respostes correctes: 0 punts]

- a) [Trieu la resposta correcta. Només una] Un raonament té les premisses inconsistents i presenta una interpretació que és un contraexemple. En aplicar-li el mètode de resolució...
- Segur que s'arriba a trobar \square
 - Amb la informació donada no es pot saber si s'arriba o no a trobar \square
 - Segur que es pot aplicar la regla del literal pur fins que el conjunt de clàusules quedi buit
 - La situació descrita (premisses inconsistents i un contraexemple) no es pot donar mai
- b) [Responeu CERT/FALS]. Com a pas previ a l'aplicació del mètode de resolució, un raonament dona lloc al següent conjunt de clàusules: $\{P \vee \neg Q, \neg S \vee \neg P, \neg S \vee P, \neg P \vee Q, \neg S\}$. Aquest raonament té algun contraexemple?
CERT
- c) [Responeu SEGUR QUE SÍ / SEGUR QUE NO / NO ES POT SABER] Tenim un conjunt d'enunciats P_1, \dots, P_n . Sabem que l'aplicació del mètode de resolució a les clàusules que provenen de P_1, \dots, P_n no permet d'obtenir la clàusula buida.
És correcte el raonament $P_1, \dots, P_n \therefore A \wedge \neg A$?
SEGUR QUE NO
- d) Un, i només un, dels següents raonaments és **correcte**. Quin?
- Teorema \wedge Contradicció \therefore Contradicció
 - Teorema \therefore Contradicció \wedge Teorema
 - Contradicció \vee Teorema \therefore Contradicció
- e) [Responeu CERT/FALS] En aplicar la regla $E\exists$ a la fórmula $\exists x[P(x) \wedge \exists yR(x,y)]$ en un context en què no s'ha utilitzat cap constant, es pot obtenir la fórmula $P(a) \wedge R(a,a)$?
FALS