

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	28/1/2023	19:30

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.**
eferencia 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	28/1/2023	19:30

**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	28/1/2023	19:30

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

- Només m'ennuego quan miro una sèrie i menjo crispetes
 $C \rightarrow M \wedge P \text{ -||- } \neg(M \wedge P) \rightarrow \neg C$
- Sempre que llegeixo un llibre, estic relaxada si no menjo crispetes
 $N \rightarrow (\neg P \rightarrow R)$
- Per a estar relaxada em cal llegir un llibre i menjar crispetes
 $R \rightarrow (N \wedge P) \text{ -||- } \neg(N \wedge P) \rightarrow \neg R$

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 un producte d'inversió que tots els bancs ofereixen
 $\exists x \{P(x) \wedge I(x) \wedge \forall y [B(y) \rightarrow O(y, x)]\}$
- Si tots els bancs fossin d'inversió, CMTrust oferiria algun producte d'estalvi
 $\forall x [B(x) \rightarrow I(x)] \rightarrow \exists x [P(x) \wedge E(x) \wedge O(a, x)]$
- Hi ha bancs que ofereixen el BlackHole Fund però que no ofereixen cap producte d'estalvi
 $\exists x \{B(x) \wedge O(x, b) \wedge \neg \exists y [P(y) \wedge E(y) \wedge O(x, y)]\}$

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	28/1/2023	19:30

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.

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

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

Examen 2022/23-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	28/1/2023	19:30

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.

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

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

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

La primera clàusula pot ser eliminada per l'aplicació de la regla de subsumpció ja que $P \vee Q$ la subsumeix. Això redueix el conjunt a

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

L'absència de R permet d'eliminar la tercera clàusula i l'absència de $\neg Z$ permet d'eliminar la darrera (aplicació de la regla de literal pur en d'ambdós casos)

Així, finalment, el conjunt es redueix a

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

Troncals	Laterals
T	$\neg P \vee \neg T \vee \neg S$
$\neg P \vee \neg S$	S
$\neg P$	$P \vee Q$
Q	$\neg Q$
\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	28/1/2023	19:30

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.

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

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

El conjunt de clàusules que resulta és:

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

Troncals	Laterals	Substitucions
$P(x)$	$\neg P(x) \vee Q(x,f(x))$	
$Q(x,f(x))$	$\neg R(a) \vee \neg Q(a,y) \vee \neg S(a,y)$ $\neg R(a) \vee \neg Q(a,f(a)) \vee \neg S(a,f(a))$	x per a; y per f(a)
$\neg R(a) \vee \neg S(a,f(a))$	$S(x,y)$ $S(a, f(a))$	x per a; y per f(a)
$\neg R(a)$	$R(x)$ $R(a)$	x per a
\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	28/1/2023	19:30

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 consistents i presenta una interpretació que és un contraexemple. En aplicar-li el mètode de resolució...
- Segur que s'arriba a trobar ☐
 - Segur que mai s'arriba a trobar ☐
 - Amb la informació donada no es pot saber si s'arriba o no a trobar ☐
 - La situació descrita (premisses consistents 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: $\{\neg T, S \vee \neg Q, \neg T \vee \neg P, \neg T \vee S, \neg S \vee Q\}$. Les premisses d'aquest raonament són consistents.
- 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 sempre acaba amb un literal que ja s'havia obtingut abans.
- L'aplicació del mètode de resolució al raonament $P_1, \dots, P_n \therefore \neg(A \wedge \neg A)$ permet d'obtenir la clàusula buida?**
- SEGUR QUE SÍ
- d) Un, i només un, dels següents raonaments és **correcte**. Quin?
- Teorema \therefore Contradició \wedge Teorema
 - Contradició \wedge Teorema \therefore Teorema
 - Teorema \vee Contradició \therefore Contradició
- e) [Responeu CERT/FALS] En aplicar la regla $\exists\text{E}$ a la fórmula $\exists x[P(x) \wedge \exists yR(a,y)]$ es pot obtenir la fórmula $P(x) \wedge \exists yR(a,y)$.
- FALS