

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

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 material durant la prova? **NO** Quins materials estan permesos? **CAP**
- 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 RESOLDRE LA PROVA LLEGEIXIS TOTS ELS ENUNCIATS DE LES ACTIVITATS PER**

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

PLANIFICAR EN QUIN ORDRE ET CONVÉ RESOLDRE'LS PER TREURE EL MÀXIM PARTIT AL TEMPS DEL QUE DISPOSES.

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

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

V: S'usen vehicles eficients
 C: S'estalvia combustible
 R: Es redueixen les emissions contaminants
 M: Es crea consciència mediambiental
 P: Es prioritza el transport públic

- 1) Es redueixen les emissions contaminants i es crea consciència mediambiental només quan s'estalvia combustible i es prioritza el transport públic

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

- 2) Cal que s'usin vehicles eficients perquè s'estalviï combustible i es redueixin les emissions contaminant

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

- 3) No s'estalvia combustible ni es crea consciència mediambiental, quan no es prioritza el transport públic.

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

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

A(x): x és un alienígena
 T(x): x és telèpata
 P(x): x és positrònic
 M(x): x és un món trisolar (amb tres sols)
 D(x): x és un desintegrador
 T(x,y): x té y
 V(x,y): x viu a y
 a: Tatooine
 b: Beta Sagitarii

- 1) Si alguns telèpates visquessin a Beta Sagitarii, els alienígenes tindrien desintegradors positrònics.

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

- 2) Hi ha mons trisolars en els quals no hi viu cap alienígena telèpata.

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

- 3) Els alienígenes que no viuen en mons trisolars viuen a Tatooine.

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

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

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 el 2.5 punts. Si la deducció és correcta però utilitzeu regles derivades obtindreu el 1.5 punts de la puntuació total de la prova. En cap cas no podeu utilitzar equivalents deductius. Si feu més d'una demostració i alguna és incorrecta obtindreu 0 punts.

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

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

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

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 o no? Utilitzeu el mètode de resolució lineal amb l'estratègia del conjunt de suport per a esbrinar-ho. Si podeu aplicar la regla de subsumpció o la regla del literal pur, apliqueu-les i indiqueu-ho.

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

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 conjunt de clàusules que s'obté és:

$S = \{ P \vee \neg R, R \vee \neg Q \vee \neg S \vee P, R \vee \neg Q \vee \neg S \vee T, \neg S \vee \neg Q \vee P, Q \vee T, \neg P, \neg T, S \}$
 En negreta el conjunt de suport

Podem observar que la clàusula $\neg S \vee \neg Q \vee P$ subsumeix $R \vee \neg Q \vee \neg S \vee P$

El conjunt queda

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

Troncals	Laterals
$\neg P$	$P \vee \neg R$
$\neg R$	$R \vee \neg Q \vee \neg S \vee T$
$\neg Q \vee \neg S \vee T$	$\neg T$
$\neg Q \vee \neg S$	S
$\neg Q$	$Q \vee T$
T	$\neg T$
\square	

Hem arribat a la clàusula buida, així que queda demostrat que el raonament és vàlid.

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

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 o imprecisions en l'explicació demanada es penalitzarà amb -0.75 punts com a mínim]

El següent raonament no és vàlid. Demostreu-ho utilitzant el mètode de RESOLUCIÓ. Per això haureu de trobar el conjunt de clàusules que se'n deriva i després haureu de raonar la impossibilitat d'obtenir la clàusula buida (\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 conjunt de clàusules resultant és (en negreta el conjunt de suport):

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

Simplifiquem el conjunt de clàusules i veiem que aplicant la llei del literal pur (absència de $\neg Q$, absència de $\neg T$) obtenim el conjunt:

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

Observem que la clàusula $P(x,f(x))$ no es pot resoldre contra $\neg P(y,b) \vee R(y)$, ja que no es poden unificar, degut a que hauríem d'unificar una constant amb una funció. Així que podem eliminar la clàusula $P(x,f(x))$ amb la qual cosa ens queda:

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

Amb aquest conjunt no és possible de construir un arbre de resolució que ens permeti d'obtenir la clàusula buida. Amb això queda demostrat que el raonament no és vàlid.

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

Activitat 5 (1.5 punts)

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

- 1) [Trieu la resposta correcta. Només una] El raonament $P_1, P_2, P_3 \therefore C$ presenta la següent taula de veritat

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

En aplicar-li el mètode de resolució:

- S'arribarà a trobar la clàusula buida tant pel conjunt total de clàusules com pel conjunt de clàusules que deriven només de les premisses
 - S'arribarà a trobar la clàusula buida pel conjunt total de clàusules però no pel conjunt de clàusules que deriven només de les premisses
 - S'arribarà a trobar la clàusula buida pel conjunt de clàusules que deriven de les premisses però no pel conjunt total de clàusules
 - No s'arribarà a trobar la clàusula buida, ni pel conjunt total de clàusules ni pel conjunt de clàusules que deriven de les premisses.
- 2) [Trieu la resposta correcta. Només una] Quin dels següents parells de fórmules permet d'obtenir $C(b)$ en dues passes: eliminant el quantificador i després aplicant la regla del Sil·logisme Disjuntiu:

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

- Només el primer
 - El segon i el tercer
 - Només el tercer
 - Cap
- 3) [Trieu la resposta correcta. Només una] Sigui E un enunciat contingent qualsevol, quin dels següents raonaments és correcte
- Contradicció \vee Teorema $\therefore E$
 - Teorema \wedge Contradicció $\therefore E$
 - $E \vee \neg E \therefore E$
 - Contradicció $\rightarrow E \therefore E$

Examen 2023/24-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	20/1/2024	10:00

- 4) La clàusula $P(x,y) \vee R(x, f(x), g(y))$ es pot resoldre contra la clàusula $Q(t) \vee \neg R(a, t, g(t))$? Si la resposta és afirmativa digueu quina és la clàusula que se n'obté. Si és negativa digueu que les clàusules no es poden resoldre entre elles.

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