



20211 05570 090122 1 E Sol

Logica (Universitat Oberta de Catalunya)

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

### 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 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.
  - - 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.
-

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

### 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

Q: Dissenyo software de qualitat

M: Tinc mitjans

E: Treballo en una empresa puntera

C: Tinc coneixements avançats

S: Els meus superiors em donen suport (tinc el suport dels superiors)

- 1) Sempre que treballo en una empresa puntera, em cal tenir mitjans i tenir el suport dels superiors per dissenyar software de qualitat

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

- 2) Quan els meus superiors em donen suport, tinc mitjans si dissenyo software de qualitat

$S \rightarrow (Q \rightarrow M) \text{ -||- } S \wedge Q \rightarrow M$

- 3) Només tenint coneixements avançats i treballant en una empresa puntera tinc mitjans i els meus superiors em donen suport

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

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

V(x): x és un vehicle

C(x): x és un cotxe

A(x): x és de gamma alta

E(x): x és ecològic

R(x): x és un reductor d'emissions

P(x,y): x porta y (x va equipat amb y)

a: l'Ha: l'HS-1929

b: el Redux-Alpha

- 1) Hi ha vehicles ecològics que porten tots els reductors d'emissions

$\exists x[V(x) \wedge E(x) \wedge \forall y[R(y) \rightarrow P(x,y)]]$

- 2) Si tots els vehicles portessin reductors d'emissions, cap cotxe de gamma alta seria ecològic

$\forall x[V(x) \rightarrow \exists y[R(y) \wedge P(x,y)]] \rightarrow \neg \exists x[C(x) \wedge A(x) \wedge E(x)]$

- 3) Alguns vehicles porten el Redux-Alpha, però l'HS-1929, que és un cotxe, no el porta

$\exists x[V(x) \wedge P(x,b)] \wedge C(a) \wedge \neg P(a,b)$

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

### Activitat 2 (2.5 o 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 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.

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

1	$\neg T \rightarrow \neg Q$				P
2	$Q \vee R$				P
3	$S \wedge T \rightarrow R$				P
4	$\neg S \rightarrow \neg P$				P
5		P			H
6			Q		H
7				$\neg T$	H
8				$\neg Q$	E $\rightarrow$ 1, 7
9				Q	It 6
10			$\neg \neg T$		I $\neg$ 7, 8, 9
11			T		E $\neg$ 10
12				$\neg S$	H
13				$\neg P$	E $\rightarrow$ 4, 2
14				$\neg P$	It 5
15			$\neg \neg S$		I $\neg$ 12, 13, 14
16			S		E $\neg$ 15
17			$S \wedge T$		I $\wedge$ 11, 16
18			R		E $\rightarrow$ 3, 17
19			R		H
20			R		It 19
21		R			E $\vee$ 2, 18, 20
22	$P \rightarrow R$				I $\rightarrow$ 5, 21

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

### Activitat 3 (1.5 + 1.5 punts)

- a) El raonament següent és vàlid o no? Utilitzeu el mètode de resolució amb l'estratègia del conjunt de suport per a determinar-ho. Si podeu aplicar la regla de subsumpció o la regla del literal pur, apliqueu-les i indiqueu-ho. **Atenció:** possiblement us caldrà reaprofitar una clàusula troncal.

[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]

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

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

El conjunt de clàusules resultant és:

$S = \{\neg S \vee \neg R, R \vee T, \neg P \vee \neg Q, \neg T \vee Q, \neg T \vee S, \neg Q \vee P, S\}$ , on el conjunt de suport està format per les dues darreres clàusules (negreta)

La clàusula S subsumeix la clàusula  $\neg T \vee S$  i amb això el conjunt de clàusules potencialment útils es redueix a :  $S' = \{\neg S \vee \neg R, R \vee T, \neg P \vee \neg Q, \neg T \vee Q, \neg Q \vee P, S\}$

Aquest nou conjunt no admet cap altre aplicació de la regla de subsumpció ni tampoc de la regla del literal pur.

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

Hem arribat a una contradicció i per tant el raonament és vàlid.

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

- b) El següent raonament és vàlid. Demostreu-ho utilitzant el mètode de resolució amb l'estratègia del conjunt de suport.

[Criteri de valoració: La presència d'errors en les FNSs es penalitzarà amb la meitat del valor de l'apartat (-0.75 punts). L'aplicació incorrecta del mètode de resolució (incloses les substitucions) es penalitzarà amb la meitat del valor de l'apartat (-0.75 punts), com a mínim]

$$\forall x[P(x) \wedge \exists y Q(x, y) \rightarrow R(x)],$$

$$\forall x \exists y Q(x, y),$$

$$\neg \exists x R(x)$$

$$\therefore \forall x \neg P(x)$$

La FNS de  $\forall x[P(x) \wedge \exists y Q(x, y) \rightarrow R(x)]$  és  $\forall x \forall y (\neg P(x) \vee \neg Q(x, y) \vee R(x))$

La FNS de  $\forall x \exists y Q(x, y)$  és  $\forall x Q(x, f(x))$

La FNS de  $\neg \exists x R(x)$  és  $\forall x (\neg R(x))$

La FNS de  $\neg \forall x \neg P(x)$  és  $P(a)$

El conjunt de clàusules que en resulta és:

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

$P(a)$	$\neg P(x) \vee \neg Q(x, y) \vee R(x)$ $\neg P(a) \vee \neg Q(a, y) \vee R(a)$	Subs. x per a
$\neg Q(a, y) \vee R(a)$	$\neg R(x)$ $\neg R(a)$	Subs. x per a
$\neg Q(a, y)$	$Q(x, f(x))$ $Q(a, f(a))$	Subs. x per a Subs. y per f(a)
$\neg Q(a, f(a))$		
$\square$		

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

### **Activitat 4 (1.5 punts)**

[Criteri de valoració: cal respondre correctament a totes les preguntes que es formulen, tot donant-ne una explicació breu i coherent. Altrament 0 punts]

Tenim un raonament en lògica d'enunciats i observem:

- 1) Aplicant el mètode de resolució començant per les clàusules del conjunt de suport no és possible arribar a una contradicció
  - 2) Quan s'explora la taula de veritat de les premisses s'observa que tota interpretació en fa falsa alguna d'elles
- a) És possible afirmar que el raonament és correcte? O potser és pot afirmar que és incorrecte? O potser amb la informació donada no es pot afirmar res? **El fet que tota interpretació faci falsa alguna premissa és equivalent a que cap interpretació les fa totes certes simultàniament. Això significa que són inconsistents i que, per tant el raonament és correcte.**
- b) L'aplicació completa del mètode de resolució a aquest raonament permetrà d'obtenir la clàusula buida (sí, no, no es pot saber)? **Segur que sí perquè el raonament és correcte.**
- c) Algú afirma que no serà possible de construir una deducció natural que des de les premisses arribi a la conclusió. Pot ser que tingui raó? **Segur que no. Si un raonament és correcte hi ha una deducció natural que ho demostra.**

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00



## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00

## Examen 2021/22-1

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	9/1/2022	16:00