

## Examen 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

### 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 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

**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 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

## 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

S: superes l'assignatura

P: tens una bona preparació

C: controles l'estrès

L: lliures un bon examen

- 1) O superes l'assignatura o lliures un bon examen (o fins i tot ambdues coses), sempre que no tens una bona preparació

$$\neg P \rightarrow (S \vee L)$$

- 2) Quan tens una bona preparació, només lliures un bon examen quan controles l'estrès

$$P \rightarrow (L \rightarrow C) \quad -||- \quad P \rightarrow (\neg C \rightarrow \neg L)$$

- 3) Si no controles l'estrès però tens una bona preparació, cal que lliuris un bon examen per a superar l'assignatura

$$\neg C \wedge P \rightarrow (S \rightarrow L) \quad -||- \quad \neg C \wedge P \rightarrow (\neg L \rightarrow \neg S)$$

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

F(x): x és un film

P(x): x és un premi

G(x): x és una guionista

A(x): x és aclamat per la crítica

D(x,y): x dirigeix y

R(x,y): x rep y

a: Mir Vezde

b: Bob the bouncer

- 1) Si tots els films fossin aclamats per la crítica, no hi hauria guionistes que rebessin premis.

$$\forall x[F(x) \rightarrow A(x)] \rightarrow \neg \exists x[G(x) \wedge \exists y[P(y) \wedge R(x,y)]]$$

- 2) Mir Vezde ha estat aclamat per la crítica però no ha estat dirigit per cap guionista que hagi rebut el Bob the bouncer.

$$A(a) \wedge \neg \exists x[G(x) \wedge D(x,a) \wedge R(x,b)]$$

- 3) Els guionistes que reben premis dirigeixen films aclamats per la crítica.

$$\forall x\{G(x) \wedge \exists y[P(y) \wedge R(x,y)] \rightarrow \exists y[F(y) \wedge A(y) \wedge D(x,y)]\}$$

## Examen 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

### **Activitat 2 (2.5 punts / 1.5 punt)**

[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.

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

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

## Examen 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

### 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.

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

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

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

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

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

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

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

Aquest conjunt no es pot simplificar

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

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

## Examen 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

### 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.

$$\forall x \forall y [P(y) \rightarrow \neg Q(x, y)]$$

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

$$\therefore \neg \exists x [R(x) \wedge S(x)]$$

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

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

La FNS de  $\neg \exists x [R(x) \wedge S(x)]$  és  $R(a) \wedge S(a)$

El conjunt de clàusules resultant és

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

Troncals	Laterals	Substitucions
R(a)	$P(f(x)) \vee \neg R(x) \vee \neg S(x)$ $P(f(a)) \vee \neg R(a) \vee \neg S(a)$	x per a
$P(f(a)) \vee \neg S(a)$	S(a)	
P(f(a))	$\neg P(y) \vee \neg Q(x, y)$ $\neg P(f(a)) \vee \neg Q(x, f(a))$	y per f(a)
$\neg Q(x, f(a))$ $\neg Q(u, f(a))$ $\neg Q(a, f(a))$	$Q(u, f(u)) \vee \neg R(u) \vee \neg S(u)$ $Q(a, f(a)) \vee \neg R(a) \vee \neg S(a)$	x per u u per a
$\neg R(a) \vee \neg S(a)$	S(a)	
$\neg R(a)$	R(a)	
□		

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

## Examen 2021/22-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Lògica	05.570	11/6/2022	09:30

### **Activitat 5 (2.5 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) [Responen CERT/FALS]. En explorar la taula de veritat d'un raonament s'observa que cap interpretació que fa certes les premisses fa falsa la conclusió. Llavors és SEGUR que en aplicar el mètode de resolució a aquest raonament serà impossible d'arribar a la clàusula buida.  
FALS
- b) [Responen CERT/FALS]. Les premisses d'un raonament donen lloc a un conjunt de clàusules que en ser simplificat queda buit. Llavors SEGUR que hi ha una demostració per deducció natural que permet anar des de les premisses a la conclusió.  
FALS
- c) [Responen CERT/FALS]. Hom descobreix que el raonament  $E_1, \dots, E_n \therefore (A \vee B) \wedge A$  és correcte. Llavors és SEGUR que no hi ha cap interpretació que faci tots els enunciats  $E_1, \dots, E_n$  certs simultàniament.  
CERT
- d) Es pot resoldre la clàusula  $T(g(x), a) \vee R(a, b)$  contra la clàusula  $\neg R(x, f(x)) \vee P(x, c)$ ? Si la resposta és afirmativa, doneu la clàusula resultant. Si és negativa digueu que no es poden resoldre i expliqueu amb una sola frase què és el que impedeix la unificació.  
No es poden resoldre perquè caldria substituir  $b$  per  $f(a)$  (o al revés) i cap dels dos no és una variable
- e) Es pot aplicar la regla  $E \exists$  a la fórmula  $\exists x \forall y [P(a, x) \rightarrow R(x, y)]$  en un context on només s'està utilitzant la constant  $a$ ? Si la resposta és afirmativa indiqueu quina fórmula s'obtingria. Si és negativa responen que la regla no és aplicable.  
S'obtingria la fórmula  $\forall y [P(a, b) \rightarrow R(b, y)]$