

Examen 2021/22-2

| Assignatura | Codi | Data | Hora inici |
|-------------|--------|----------|------------|
| Lògica | 05.570 | 8/6/2022 | 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. 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 | 8/6/2022 | 16:00 |

**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 | 8/6/2022 | 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

S: superes l'assignatura
P: tens una bona preparació
C: controles l'estrès
L: lliures un bon examen

- Superes l'assignatura quan lliures un bon examen, només si tens una bona preparació
 $(L \rightarrow S) \rightarrow P \text{ -||- } \neg P \rightarrow \neg(L \rightarrow S)$
- Quan tens una bona preparació, és necessari que controlis l'estrès per a lliurar un bon examen
 $P \rightarrow (L \rightarrow C) \text{ -||- } P \rightarrow (\neg C \rightarrow \neg L)$
- Si no tens una bona preparació, ni superes l'assignatura ni lliures un bon examen quan no controles l'estrès
 $\neg P \rightarrow (\neg C \rightarrow \neg S \wedge \neg L) \text{ -||- } \neg P \wedge \neg C \rightarrow \neg S \wedge \neg L$

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

- Si tots els films fossin dirigits per guionistes, hi hauria films aclamats per la crítica que rebrien premis.
 $\forall x\{F(x) \rightarrow \exists y[G(y) \wedge D(y,x)]\} \rightarrow \exists x\{F(x) \wedge A(x) \wedge \exists y[P(y) \wedge R(x,y)]\}$
- Els films dirigits per guionistes, reben premis aclamats per la crítica
 $\forall x\{F(x) \wedge \exists y[G(y) \wedge D(y,x)] \rightarrow \exists y[P(y) \wedge A(y) \wedge R(x,y)]\}$
- Mir Vezde ha estat dirigit per un guionista que ha rebut el Bob the bouncer
 $\exists x[G(x) \wedge D(x,a) \wedge R(x,b)]$

Examen 2021/22-2

| Assignatura | Codi | Data | Hora inici |
|-------------|--------|----------|------------|
| Lògica | 05.570 | 8/6/2022 | 16:00 |

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.

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

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

Examen 2021/22-2

| Assignatura | Codi | Data | Hora inici |
|-------------|--------|----------|------------|
| Lògica | 05.570 | 8/6/2022 | 16:00 |

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. 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.

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

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

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

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

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

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

Aquest conjunt no es pot simplificar.

| Troncals | Laterals |
|----------------------|----------------------|
| $\neg S \vee T$ | $\neg T \vee \neg R$ |
| $\neg S \vee \neg R$ | $Q \vee R$ |
| $\neg S \vee Q$ | $\neg S \vee \neg Q$ |
| $\neg S$ | $\neg P \vee S$ |
| $\neg P$ | P |
| \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 | 8/6/2022 | 16:00 |

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 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.

$$\forall x\{H(x) \wedge G(x) \rightarrow \exists y[P(y) \wedge T(x,y)]\}$$

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

$$\therefore \forall x[H(x) \rightarrow \neg G(x)]$$

La FNS de $\forall x\{H(x) \wedge G(x) \rightarrow \exists y[P(y) \wedge T(x,y)]\}$ és $(\neg H(x) \vee \neg G(x) \vee P(f(x))) \wedge (\neg H(x) \vee \neg G(x) \vee T(x,f(x)))$

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

La FNS de $\neg \forall x[H(x) \rightarrow \neg G(x)]$ és $H(a) \wedge G(a)$

El conjunt de clàusules resultant és

$$S = \{\neg H(x) \vee \neg G(x) \vee P(f(x)), \neg H(x) \vee \neg G(x) \vee T(x,f(x)), \neg P(y) \vee \neg T(x,y), H(a), G(a)\}$$

| Troncals | Laterals | Substitucions |
|---------------------------------|---|---------------|
| H(a) | $\neg H(x) \vee \neg G(x) \vee P(f(x))$ | x per a |
| | $\neg H(a) \vee \neg G(a) \vee P(f(a))$ | |
| | | |
| $\neg G(a) \vee P(f(a))$ | $\neg P(y) \vee \neg T(x,y)$ | y per f(a) |
| | $\neg P(f(a)) \vee \neg T(x,f(a))$ | |
| | | |
| $\neg G(a) \vee \neg T(x,f(a))$ | $\neg H(u) \vee \neg G(u) \vee T(u,f(u))$ | x per u |
| $\neg G(a) \vee \neg T(u,f(a))$ | | u per a |
| $\neg G(a) \vee \neg T(a,f(a))$ | $\neg H(a) \vee \neg G(a) \vee T(a,f(a))$ | |
| | | |
| $\neg G(a) \vee \neg H(a)$ | H(a) | |
| | | |
| $\neg G(a)$ | G(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 | 8/6/2022 | 16:00 |

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]

- [Responen CERT/FALS]. Si en aplicar el mètode de resolució a les clàusules provinents de les premisses d'un raonament s'arriba a la clàusula buida llavors és SEGUR que aquest raonament no té cap contraexemple.
CERT
- [Responen CERT/FALS]. Si en aplicar el mètode de resolució a les clàusules d'un raonament sempre s'arriba a un teorema SEGUR que les premisses d'aquest raonament són consistents.
CERT
- [Responen CERT/FALS]. Tenim el raonament $E_1, \dots, E_n \therefore \neg(A \vee B) \wedge A$. Quan s'aplica el mètode de resolució a les clàusules que provenen de les premisses s'observa que és impossible d'obtenir la clàusula buida. Llavors és SEGUR que aquest raonament és incorrecte.
CERT
- Es pot resoldre la clàusula $P(x,y) \vee Q(x, f(b))$ contra la clàusula $R(y) \vee \neg Q(a, y)$? 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.
 $P(a,y) \vee R(f(b))$
- Es pot aplicar la regla $E\exists$ a la fórmula $\forall x(P(x,a) \rightarrow \exists yQ(a,y))$ en un context on només s'està utilitzant la constant a ? Si la resposta és afirmativa indiqueu quina fórmula s'obtidria. Si és negativa responen que la regla no és aplicable.
La regla no és aplicable