



## Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2014

---

### Tecnologia industrial

#### Sèrie 3

---

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona té dues opcions (A i B). Resoleu els exercicis de la primera part i, per a la segona part, escolliu UNA de les dues opcions (A o B) i feu els exercicis de l'opció triada.

---

#### PRIMERA PART

##### Exercici 1

[2,5 punts]

[En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada: 0,5 punts; qüestió mal contestada: -0,16 punts; qüestió no contestada: 0 punts.]

##### Qüestió 1

En una línia de producció es duen a terme quatre operacions. Les operacions A i B, d'una durada de 25 s i 30 s, respectivament, es poden dur a terme simultàniament. Les operacions C i D tenen una durada de 30 s i 45 s, respectivament, i no es poden dur a terme simultàniament. Les operacions C i D s'han de dur a terme necessàriament després de les operacions A i B. En règim estacionari, entra una unitat cada 25 s a la línia. Quin és el temps mínim d'una unitat dins de la línia?

- a) 130 s
- b) 45 s
- c) 105 s
- d) 100 s

##### Qüestió 2

Un camió amb capacitat per a transportar fins a 10 tones (1 tona = 1 000 kg) ha de transportar 50 cotxes de 1 200 kg cadascun. Quants viatges haurà de fer?

- a) 6
- b) 8
- c) 7
- d) 10

### Qüestió 3

Un cargol M12 de pas (avanç per volta)  $p = 1,75 \text{ mm}$  es cargola a una velocitat de rotació  $n = 300 \text{ min}^{-1}$ . Quina és la velocitat d'avanç del cargol?

- a) 14,29 mm/s
- b) 54,98 mm/s
- c) 25 mm/s
- d) 8,75 mm/s

### Qüestió 4

Un motor elèctric té un consum de 216 W de potència i s'alimenta amb una tensió  $U = 36 \text{ V}$  mitjançant una bateria de 10 A h de capacitat. Quant de temps durarà la bateria si està totalment carregada?

- a) 21,6 h
- b) 3,6 h
- c) 6 h
- d) 1,67 h

### Qüestió 5

En un circuit elèctric, es connecten en paral·lel dues resistències iguals de valor nominal  $50 \Omega$  i tolerància  $\pm 2 \%$ . Quina és la resistència equivalent?

- a)  $100 \Omega \pm 4 \%$
- b)  $100 \Omega \pm 2 \%$
- c)  $25 \Omega \pm 2 \%$
- d)  $25 \Omega \pm 1 \%$

### Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una loteria duu a terme un sorteig escollint a l'atzar un número de tres xifres. Les butlletes resulten premiades si dues o tres xifres coincideixen amb les del número escollit. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

xifres  $x_1, x_2$  i  $x_3 = \begin{cases} 1: \text{coincideix amb el número escollit} \\ 0: \text{no coincideix amb el número escollit} \end{cases}$ ; butlleta premiada:  $p = \begin{cases} 1: \text{sí} \\ 0: \text{no} \end{cases}$

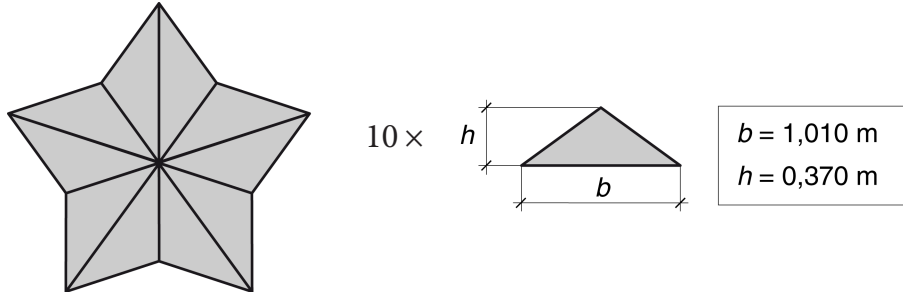
- a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

## SEGONA PART

### OPCIÓ A

#### Exercici 3

[2,5 punts en total]



Es vol construir una estrella com la de la figura a partir d'un tauler de fusta. La botiga en calcula el cost segons l'expressió  $c = c_1 s + c_2 p$ , en què  $s$  és la superfície de fusta utilitzada i  $p$  és el perímetre de les peces tallades. El primer coeficient de cost és  $c_1 = 10 \text{ €/m}^2$  i l'altre coeficient de cost és  $c_2 = 0,5 \text{ €/m}$  si el perfil és senzill (com, per exemple, un triangle) o  $c_2 = 1,3 \text{ €/m}$  si el perfil és complex (com, per exemple, una estrella). Determineu:

- La superfície,  $s$ , de fusta utilitzada. [0,5 punts]
- El perímetre tallat,  $p_1$ , si es construeix a partir de triangles com el de la figura. [1 punt]
- El perímetre tallat,  $p_2$ , si es construeix tallant el perfil exterior de l'estrella. [0,5 punts]
- El cost de cadascuna de les opcions. Quina és la més econòmica? [0,5 punts]

#### Exercici 4

[2,5 punts en total]

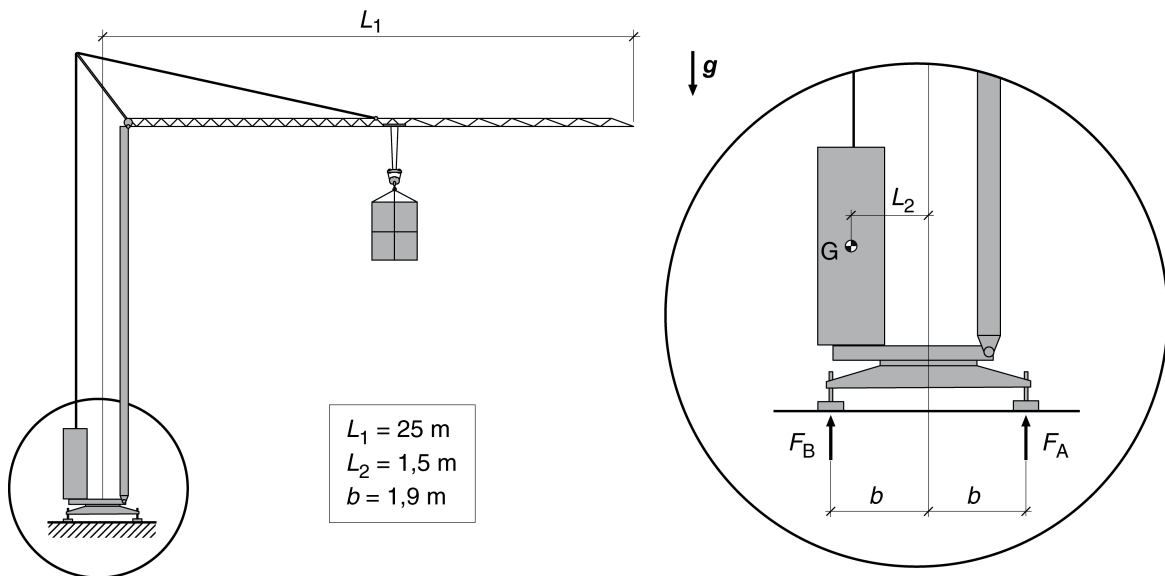
Un vehicle utilitza gasolina de poder calorífic  $p_c = 42 \text{ MJ/L}$ . Quan circula per un terreny horitzontal a una velocitat  $v = 100 \text{ km/h}$ , el motor gasta  $c_e = 4,7 \text{ L}/(100 \text{ km})$  i desenvolupa una potència mecànica  $P_{\text{mec}} = 21 \text{ kW}$ . Determineu:

- El consum,  $c$ , de gasolina en  $\text{L/s}$ . [0,5 punts]
- La potència tèrmica consumida,  $P_{\text{tèrm}}$ . [0,5 punts]
- El rendiment,  $\eta$ , del motor. [0,5 punts]
- La distància,  $d$ , que pot recórrer el vehicle si el dipòsit de combustible té una capacitat  $V = 45 \text{ L}$ . [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2,5 punts en total]



La figura mostra les dimensions d'una grua amb contrapès a la base. La massa del contrapès és  $m_c = 12\,500 \text{ kg}$  i la massa de la resta d'elements de la grua es considera negligible. Determineu:

- a) La massa màxima,  $m_{\text{màx}}$ , que pot elevar la grua, amb el ganxo situat a l'extrem, sense que bolqui. [1 punt]

La grua s'utilitza per a fer pujar una massa  $m = 1\,000 \text{ kg}$  fins a una altura  $\Delta h = 20 \text{ m}$ , amb el ganxo situat a  $15 \text{ m}$  de l'eix de la torre. La velocitat d'elevació de la càrrega és  $v = 30 \text{ m/min}$ . Determineu:

- b) L'energia mecànica,  $E_{\text{mec}}$ , necessària per a fer l'elevació. [1 punt]  
c) La potència,  $P_m$ , que ha de desenvolupar el motor. [0,5 punts]

### Exercici 4

[2,5 punts en total]

En un centre d'ensenyament, el consum diari d'aigua calenta sanitària és  $c = 850 \text{ L}$ . Cal incrementar la temperatura de l'aigua  $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  i per això s'hi installen 20 captadors solars de rendiment  $\eta = 0,45$  i superfície  $s = 1,3 \text{ m}^2$ . La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ J/(g }^\circ\text{C)}$ . Determineu:

- a) L'energia diària que cal per a escalfar l'aigua. [0,5 punts]  
b) L'energia diària que ha de captar cadascun dels captadors. [1 punt]  
c) Si la població on està situat el centre té una mitjana anual de sol de  $2\,600 \text{ h}$ , quina és la potència mitjana necessària de radiació solar per unitat de superfície? [1 punt]



## Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2014

# Tecnologia industrial

## Sèrie 4

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona té dues opcions (A i B). Resoleu els exercicis de la primera part i, per a la segona part, escolliu UNA de les dues opcions (A o B) i feu els exercicis de l'opció triada.

### PRIMERA PART

#### Exercici 1

[2,5 punts]

[En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada: 0,5 punts; qüestió mal contestada: -0,16 punts; qüestió no contestada: 0 punts.]

#### Qüestió 1

El Vitallium és un aliatge utilitzat en odontologia i en la fabricació de pròtesis que conté un 65 % de cobalt (Co), un 30 % de crom (Cr) i un 5 % de molibdè (Mb). Quina quantitat de Vitallium es pot obtenir amb 15 kg de crom?

- a) 15 kg
- b) 30 kg
- c) 70 kg
- d) 50 kg

#### Qüestió 2

En l'ajust 36 G7/h6, la tolerància G7 del forat és  $\left( \begin{matrix} +34 \\ +9 \end{matrix} \right) \mu\text{m}$  i la h6 de l'eix és  $\left( \begin{matrix} 0 \\ -13 \end{matrix} \right) \mu\text{m}$ .  
Quin és el joc màxim d'aquest ajust?

- a) 22  $\mu\text{m}$
- b) 47  $\mu\text{m}$
- c) 34  $\mu\text{m}$
- d) No hi ha joc en aquest ajust.

### Qüestió 3

La substitució de 10 bombetes incandescents de 60 W per 10 bombetes de LED de 7 W comporta un estalvi energètic, després de 100 h de funcionament, de

- a) 530 kW h.
- b) 60 kW h.
- c) 53 kW h.
- d) 16,67 kW h.

### Qüestió 4

El full de característiques d'un acceleròmetre indica que, per a l'interval de mesures comprès entre  $0,5 \text{ m/s}^2$  i  $100 \text{ m/s}^2$ , la precisió és de  $\pm 10 \text{ mm/s}^2$  i  $\pm 0,5 \%$  de la lectura. Quin és l'error màxim d'una lectura de  $15 \text{ m/s}^2$ ?

- a)  $85 \text{ mm/s}^2$
- b)  $15 \text{ mm/s}^2$
- c)  $10,5 \text{ mm/s}^2$
- d)  $500 \text{ mm/s}^2$

### Qüestió 5

Una barra d'acer inoxidable té una llargària  $L = 250 \text{ mm}$  a  $20^\circ\text{C}$ . El coeficient de dilatació tèrmica de l'acer inoxidable és  $\alpha_{\text{inox}} = 17,3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . A quina temperatura la barra s'haurà allargat un  $0,1 \%$ ?

- a)  $58,70^\circ\text{C}$
- b)  $173^\circ\text{C}$
- c)  $32,50^\circ\text{C}$
- d)  $77,80^\circ\text{C}$

### Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una màquina expenedora automàtica disposa d'una pantalla tàctil amb un sistema de menús. La màquina retorna al menú principal si es prem el botó habilitat per a aquesta finalitat, després de fer una comanda o quan transcorren 30 segons sense que ningú toqui la pantalla. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

botó menú:  $b = \begin{cases} 1: \text{premut} \\ 0: \text{no premut} \end{cases}$  ; comanda:  $c = \begin{cases} 1: \text{realitzada} \\ 0: \text{no realitzada} \end{cases}$

30 s sense activitat:  $t = \begin{cases} 1: \text{sí} \\ 0: \text{no} \end{cases}$  ; retorn al menú principal:  $m = \begin{cases} 1: \text{sí} \\ 0: \text{no} \end{cases}$

- a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

## SEGONA PART

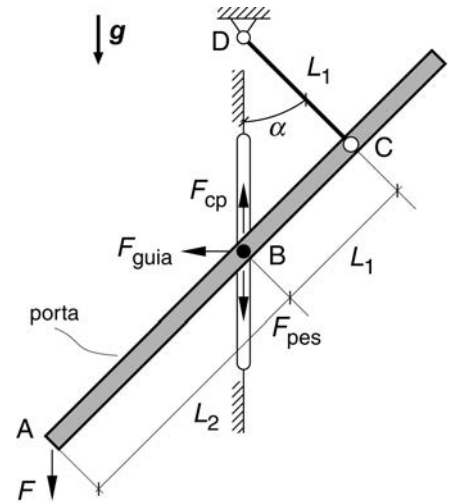
### OPCIÓ A

#### Exercici 3

[2,5 punts en total]

La porta de garatge de la figura s'acciona manualment fent una força vertical,  $F$ , a l'extrem A. En el punt B, la porta rep l'acció d'un contrapès  $F_{cp} = 500\text{ N}$ , el pes de la porta,  $F_{pes}$ , i una força horitzontal provinent de la guia,  $F_{guia}$ . La massa de la porta és  $m = 30\text{ kg}$ . Per tal de mantenir la porta immobilitzada a  $\alpha = 45^\circ$ , determineu:

- La força,  $F$ , necessària. [1 punt]
- La força que fa la barra CD. [1 punt]
- La força horitzontal,  $F_{guia}$ , que rep la porta de la guia en el punt B. [0,5 punts]



$$L_1 = 0,6\text{ m} \quad L_2 = 1,06\text{ m} \quad \alpha = 45^\circ$$

#### Exercici 4

[2,5 punts en total]

En un habitatge, s'utilitza una bomba elèctrica per a fer pujar l'aigua procedent d'una cisterna. La bomba eleva un volum  $V = 45\,600\text{ L}$  d'aigua en un temps  $t = 8\text{ h}$  de funcionament a una altura  $h = 10,4\text{ m}$ . Determineu:

- El treball,  $W$ , fet per la bomba. [1 punt]
- El rendiment de la bomba,  $\eta_b$ , si s'acciona mitjançant un motor elèctric de potència  $P_m = 525\text{ W}$ . [0,5 punts]
- La pressió mitjana,  $p$ , de funcionament de la bomba. [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2,5 punts en total]

Una torradora de pa consta, bàsicament, de dues resistències, col·locades a banda i banda de l'espai on s'introdueix la llesca de pa, i d'un termòstat que permet regular el grau de torrat que es desitja. Les dues resistències són de fil de nicrom de diàmetre  $d = 0,4$  mm i de llargària  $L = 3,5$  m cadascuna i estan connectades en sèrie. La torradora s'alimenta amb una tensió  $U = 230$  V i la resistivitat del nicrom a  $20$  °C és  $\rho_{20} = 10,8 \times 10^{-7}$   $\Omega$  m. Determineu:

a) La resistència total,  $R_{20}$ , de la torradora a  $20$  °C. [1 punt]

La resistivitat varia amb la temperatura segons l'expressió següent, en què  $\alpha = 0,4 \times 10^{-3}$  °C<sup>-1</sup> és el coeficient de temperatura de la resistència elèctrica del nicrom i  $\Delta T$  és l'increment de temperatura des del valor de referència de  $20$  °C:

$$\rho = \rho_{20} (1 + \alpha \Delta T)$$

Si el fil de nicrom s'escalfa fins a  $600$  °C, determineu:

b) La resistència total,  $R_{600}$ , de la torradora quan el fil de nicrom és a  $600$  °C. [1 punt]

c) La variació de la intensitat que circula per les resistències a  $20$  °C i a  $600$  °C.

[0,5 punts]

### Exercici 4

[2,5 punts en total]

En un gran premi de Fórmula 1 del circuit de Montmeló, un vehicle ha circulat a una velocitat mitjana  $v = 192$  km/h i ha tingut un consum mitjà de combustible per volta  $c_m = 2,5$  kg. El combustible utilitzat tenia una densitat  $\rho = 0,74$  kg/L. El circuit té una longitud  $d = 4,655$  km i el gran premi es disputava a 66 voltes. Determineu:

a) El consum del vehicle,  $c$ , en L/(100 km). [1 punt]

b) El temps,  $t$ , que ha necessitat el vehicle per a completar el gran premi en hores, minuts, segons i mil·lèsimes de segon. [1punt]

c) La massa de combustible,  $m_{\text{comb}}$ , que portava inicialment el vehicle si en finalitzar la cursa li n'ha sobrat un 1,5 %. [0,5 punts]



Institut  
d'Estudis  
Catalans