



# Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2015

---

## Tecnologia industrial

### Sèrie 2

---

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

Una barra quadrada massissa de 5 mm de gruix pot suportar una força axial de tracció màxima de 9,5 kN sense trencar-se. Quina és la resistència a la ruptura del material?

- a) 3,8 MPa
- b) 38 MPa
- c) 380 MPa
- d) 1 900 MPa

##### Qüestió 2

Una cinta transportadora de sacs es mou a 0,8 m/s. Si transporta 900 sacs cada hora, quina és la distància mitjana entre els sacs sobre la cinta?

- a) 3,8 m
- b) 3,6 m
- c) 3,4 m
- d) 3,2 m

### Qüestió 3

La fiabilitat d'un producte, entesa com la probabilitat que funcioni sense avaries durant un cert temps, és del 95 % durant les primeres 4 000 h. D'un lot inicial de 720 unitats, quantes se n'han avariat sense haver arribat a funcionar durant 4 000 h?

- a) 684
- b) 72
- c) 36
- d) 360

### Qüestió 4

Una enquesta feta als assistents en un acte públic indica que, per a arribar-hi, l'ocupació mitjana d'un vehicle privat ha estat d'1,18 passatgers. Per a calcular l'energia consumida en 1 km per cada passatger, s'ha suposat que el consum mitjà del vehicle és de 7 L/100 km i que el combustible emprat té un poder calorífic de 34,1 MJ/L. Quina és l'energia consumida en 1 km per cada passatger?

- a) 2,387 MJ
- b) 2,023 MJ
- c) 5,748 MJ
- d) 4,128 MJ

### Qüestió 5

El valor nominal d'una resistència elèctrica és de 470  $\Omega$  amb una tolerància del  $\pm 2\%$ . El valor real d'aquesta resistència pot estar comprès entre

- a) 460,6  $\Omega$  i 479,4  $\Omega$ .
- b) 465,3  $\Omega$  i 474,7  $\Omega$ .
- c) 465,3  $\Omega$  i 479,4  $\Omega$ .
- d) 460,6  $\Omega$  i 474,7  $\Omega$ .

### Exercici 2

[2,5 punts en total]

Una bomba de cabal es fa servir per a mantenir el nivell d'aigua d'un dipòsit entre  $h_{\text{inf}}$  i  $h_{\text{sup}}$ . La bomba es posa en marxa, si està aturada, quan el nivell  $h$  del dipòsit és inferior a  $h_{\text{inf}}$  i s'atura, si està en marxa, quan  $h$  és superior a  $h_{\text{sup}}$ . Entre  $h_{\text{inf}}$  i  $h_{\text{sup}}$  la bomba no canvia l'estat de funcionament. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

$$h_b = \begin{cases} 1: \text{si } h < h_{\text{inf}} ; \\ 0: \text{si } h \geq h_{\text{inf}} \end{cases} ; \quad h_a = \begin{cases} 1: \text{si } h > h_{\text{sup}} ; \\ 0: \text{si } h \leq h_{\text{sup}} \end{cases}$$

$$\text{bomba en marxa: } b = \begin{cases} 1: \text{sí} \\ 0: \text{no} \end{cases} ; \text{ canvi d'estat de funcionament: } c = \begin{cases} 1: \text{sí} \\ 0: \text{no} \end{cases}$$

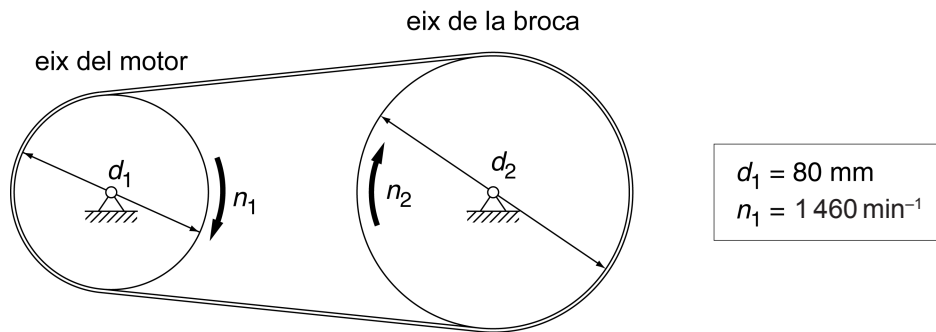
- a) Escriviu la taula de veritat del sistema i indiqueu els casos que no són possibles. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

## SEGONA PART

### OPCIÓ A

#### Exercici 3

[2,5 punts en total]



Un trepant elèctric funciona mitjançant un motor de rendiment  $\eta_{\text{mot}} = 0,76$  i una transmissió per corretja dentada que té un rendiment  $\eta_{\text{transm}} = 0,94$  i una relació de transmissió  $\tau = n_2/n_1 = 5/7$ , tal com mostra la figura. En règim de funcionament nominal, el motor consumeix una potència elèctrica  $P_{\text{elèctr}} = 1\,100 \text{ W}$  i l'eix del motor gira a  $n_1 = 1\,460 \text{ min}^{-1}$ . Determineu:

- La potència  $P_1$  a l'eix del motor. [0,5 punts]
- El parell  $\Gamma_2$  a l'eix de la broca (eix de sortida del trepant). [1 punt]
- La potència total dissipada  $P_{\text{diss}}$  en el trepant. [0,5 punts]
- El diàmetre  $d_2$  de la politja solidària a l'eix de la broca. [0,5 punts]

#### Exercici 4

[2,5 punts en total]

En una instal·lació, una bomba accionada per un motor tèrmic fa pujar un volum  $V = 600 \text{ m}^3$  d'aigua fins a una altura  $h = 3,6 \text{ m}$ , en un temps  $t = 10 \text{ h}$  de funcionament estacionari. Determineu:

- El treball  $W$  fet per la bomba. [1 punt]
- La potència hidràulica  $P_h$  que desenvolupa la bomba. [0,5 punts]
- El rendiment  $\eta$  del grup motobomba, si el motor ha consumit  $c = 3 \text{ L}$  d'un combustible de densitat  $\rho = 850 \text{ kg/m}^3$  i de poder calorífic  $p_c = 42,5 \text{ MJ/kg}$ . [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2,5 punts en total]

En coure carn durant 15 min en una graella elèctrica alimentada amb una tensió  $U = 230 \text{ V}$ , es consumeixen  $0,6 \text{ kW h}$  d'energia elèctrica. La resistència de la graella està formada per una cinta de nicrom de resistivitat  $\rho = 11,8 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$  i secció rectangular  $A = (0,1 \times 1,5) \text{ mm}^2$ . Determineu:

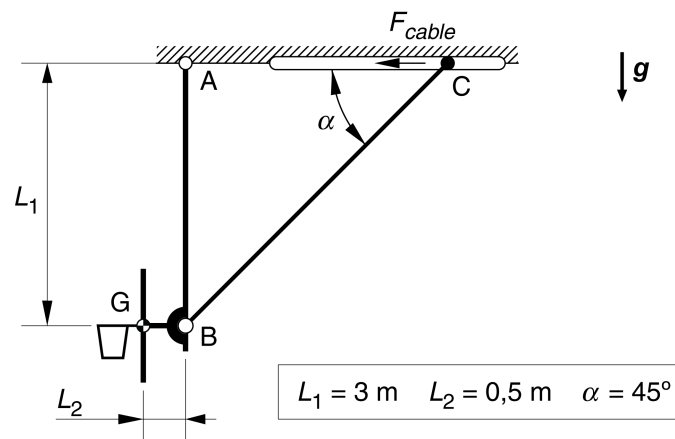
- El corrent  $I$  que circula per la resistència. [1 punt]
- La longitud  $L$  de la cinta de nicrom de la resistència. [1 punt]

Per a garantir una bona cocció, cal que la superfície horitzontal efectiva del nicrom sigui un 3,5 % de la superfície total de la graella. Si la cinta està col·locada en la posició òptima, determineu:

- La superfície total  $S$  de la graella. [0,5 punts]

### Exercici 4

[2,5 punts en total]



La barra AB de la qual penja la cistella de bàsquet de la figura s'articula al sostre en el punt A i es manté vertical mitjançant la barra BC articulada en el punt B. En el punt C del sostre, la barra BC es manté fixa per l'acció d'un cable horitzontal, que no es mostra en la figura. Totes les masses es consideren negligibles excepte la massa del tauler, que és  $m = 35 \text{ kg}$ .

- Dibuixeu el diagrama de cos lliure del conjunt format per la barra AB i el tauler. [0,5 punts]

Determineu:

- La força  $F_{BC}$  que la barra BC fa sobre la barra AB. [0,5 punts]
- Les forces vertical  $F_V$  i horitzontal  $F_H$  que la cistella rep en el punt A. [1 punt]
- La força horitzontal  $F_{\text{cable}}$  que fa el cable sobre la barra BC. [0,5 punts]



Institut  
d'Estudis  
Catalans



## Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2015

---

# 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 palet estàndard europeu té unes dimensions de  $(800 \times 1\,200)$  mm<sup>2</sup> i pot tenir una massa màxima, juntament amb la càrrega, de 1 000 kg. La base d'una prestatgeria que permet suportar aquest tipus de palets, de qualsevol massa autoritzada i sense apilar-los, és de  $(2\,700 \times 1\,350)$  mm<sup>2</sup>. Quina massa ha de poder suportar un prestatge d'aquesta prestatgeria?

- a) 3 797 kg
- b) 1 000 kg
- c) 3 000 kg
- d) 3 375 kg

#### Qüestió 2

Un motor de cotxe té quatre cilindres amb un diàmetre de 79,5 mm i una cursa de 80,5 mm cadascun. Quina és la cilindrada del motor?

- a) 1 598 cm<sup>3</sup>
- b) 6 394 cm<sup>3</sup>
- c) 2 035 cm<sup>3</sup>
- d) 500 cm<sup>3</sup>

### Qüestió 3

Un tacòmetre digital mostra el valor de la mesura amb cinc dígits i permet fer mesuraments entre  $1 \text{ min}^{-1}$  i  $99\,999 \text{ min}^{-1}$ . La precisió és el valor més gran entre  $\pm 0,02\%$  de la mesura o  $\pm 1 \text{ min}^{-1}$ . Si el tacòmetre mostra  $24\,959 \text{ min}^{-1}$ , el valor real de la mesura està comprès entre:

- a)  $24\,949 \text{ min}^{-1}$  i  $24\,954 \text{ min}^{-1}$ .
- b)  $24\,958 \text{ min}^{-1}$  i  $24\,960 \text{ min}^{-1}$ .
- c)  $24\,954 \text{ min}^{-1}$  i  $24\,964 \text{ min}^{-1}$ .
- d)  $24\,458 \text{ min}^{-1}$  i  $25\,458 \text{ min}^{-1}$ .

### Qüestió 4

Un cargol avança a una velocitat de  $5 \text{ mm/s}$  quan es cargola a  $200 \text{ min}^{-1}$ . Quin és el pas del cargol?

- a)  $0,5 \text{ mm/volta}$
- b)  $0,75 \text{ mm/volta}$
- c)  $1,25 \text{ mm/volta}$
- d)  $1,5 \text{ mm/volta}$

### Qüestió 5

En l'ajust 147 D9/h9, la tolerància D9 del forat és  $\begin{pmatrix} +245 \\ +145 \end{pmatrix} \mu\text{m}$  i la h9 de l'eix és  $\begin{pmatrix} 0 \\ -100 \end{pmatrix} \mu\text{m}$ . Quin és el joc mínim d'aquest ajust?

- a)  $145 \mu\text{m}$
- b)  $200 \mu\text{m}$
- c)  $345 \mu\text{m}$
- d) No hi ha joc en aquest ajust.

### Exercici 2

[2,5 punts en total]

Es tiren simultàniament tres daus i se sumen els valors obtinguts. El resultat pot ser parell o senar en funció de si el valor de cadascun dels daus és, també, parell o senar. Es defineix la funció lògica de la paritat del resultat utilitzant les variables d'estat següents:

$$\begin{aligned} \text{dau 1: } d_1 &= \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} ; \text{ dau 2: } d_2 = \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} ; \\ \text{dau 3: } d_3 &= \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} ; \text{ resultat: } r = \begin{cases} 1: \text{senar} \\ 0: \text{parell} \end{cases} \end{aligned}$$

- 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 portes lògiques equivalent. [0,5 punts]

## SEGONA PART

### OPCIÓ A

#### Exercici 3

[2,5 punts en total]

Un dels cotxes participants en el Ralli Dakar té un dipòsit de combustible amb una capacitat  $V = 400$  L. La massa del vehicle amb el dipòsit buit més la dels ocupants és de  $m = 2\,050$  kg. El combustible que utilitza el cotxe és gasoil de densitat  $\rho = 0,832$  kg/L i poder calorífic  $p_c = 41,7$  MJ/L. El radi de les rodes és  $r = 400$  mm.

- a) Dibuixeu, d'una manera aproximada i indicant les escales, la massa total en funció del percentatge de càrrega de combustible disponible en el dipòsit. [1 punt]

Amb la primera marxa, la relació de transmissió entre la velocitat de rotació del motor  $n_{\text{mot}}$  i la velocitat de rotació de les rodes  $n_r$  és  $\tau = n_r/n_{\text{mot}} = 0,285$ . El rendiment de la transmissió és  $\eta_{\text{trans}} = 0,85$  i el motor proporciona un parell màxim  $\Gamma = 750$  N m. Determineu:

- b) El parell total màxim  $\Gamma_r$  a l'eix de les rodes. [0,5 punts]  
c) L'acceleració màxima del cotxe amb el dipòsit ple i amb el dipòsit al 5 % de la capacitat total. [1 punt]

#### Exercici 4

[2,5 punts en total]

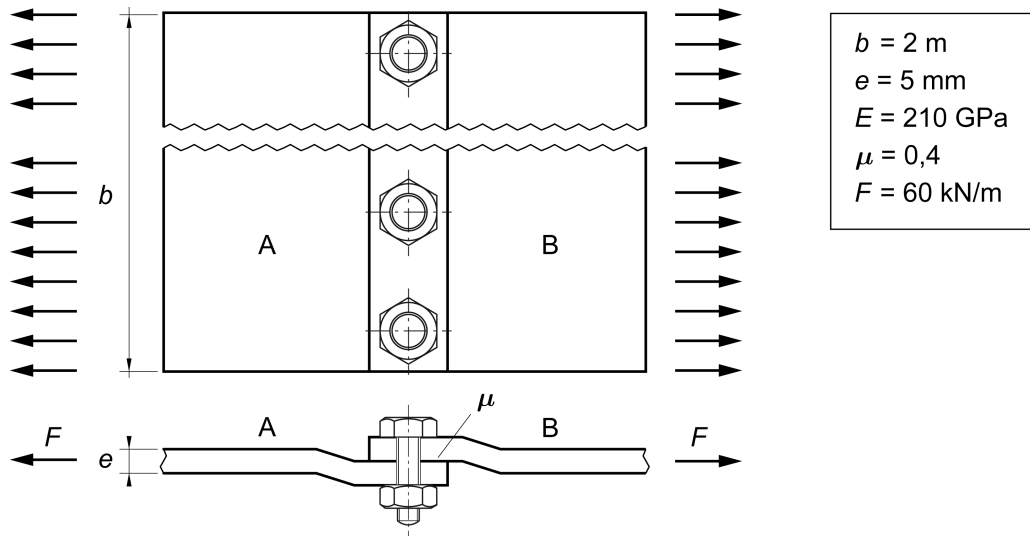
Per a abastir d'aigua potable una població, es construeix una estació de bombament. Aquesta estació ha de bombar un volum diari  $V = 2\,540$  m<sup>3</sup> elevant-lo a una altura  $h = 129$  m. Les pèrdues de tota la instal·lació són equivalents a una elevació addicional  $\Delta h = 70,81$  m. L'estació de bombament consta de sis bombes accionades mitjançant un motor elèctric. El rendiment de les bombes és  $\eta = 0,7$  i, per a reduir el cost de la despesa elèctrica, es bomba únicament durant un temps  $t = 8$  h al dia en què el cost de l'energia elèctrica és el més reduït, i correspon a  $c = 0,08241$  €/(kW h). Determineu:

- a) El treball  $W$  que ha de desenvolupar l'estació de bombament. [1 punt]  
b) La potència elèctrica  $P_{\text{elèctr}}$  consumida per cada bomba i el cost total del consum elèctric en un dia. [1 punt]  
c) La pressió mitjana  $p$  de funcionament de les bombes. [0,5 punts]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2,5 punts en total]



Les planxes d'acer A i B de la figura tenen un gruix  $e = 5 \text{ mm}$  i una amplària  $b = 2 \text{ m}$ . S'uneixen mitjançant cargols M10, que, collats d'una manera adequada, proporcionen una força de compressió de les planxes  $F_c = 32 \text{ kN}$ . La unió de les planxes es produeix per la força de fricció que hi ha entre aquestes a causa de la compressió que hi exerceixen els cargols. El mòdul d'elasticitat de l'acer és  $E = 210 \text{ GPa}$  i la unió ha d'aguantar una força distribuïda uniformement de  $F = 60 \text{ kN/m}$ . Determineu:

- El nombre de cargols que cal posar-hi. [1 punt]
- La tensió normal  $\sigma$  de les planxes. [1 punt]
- La deformació longitudinal unitària  $\varepsilon$  de les planxes causada per la força  $F$ . [0,5 punts]

### Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un muntacàrregues és accionat per un motor reductor i un sistema de politges. El motor reductor és elèctric i té un rendiment  $\eta_{mr} = 0,65$ . El sistema de politges té un rendiment  $\eta_{pol} = 0,85$  i proporciona una relació de transmissió entre la velocitat  $v$  de pujada de la càrrega, en m/s, i la rotació  $n_{mr}$  de l'eix de sortida del motor reductor, en  $s^{-1}$ , de  $\tau = v/n_{mr} = 0,9918 \text{ m}$ . El motor s'alimenta amb una tensió  $U = 230 \text{ V}$  i, en règim de funcionament nominal, consumeix una intensitat  $I = 6,4 \text{ A}$  quan la càrrega puja a  $v = 0,4 \text{ m/s}$  constant. Determineu:

- La potència  $P_{mr}$  i el parell  $\Gamma_{mr}$  a l'eix de sortida del motor reductor. [1 punt]
- La massa  $m$  de la càrrega que està pujant. [1 punt]
- El rendiment global  $\eta_{tot}$  del muntacàrregues. [0,5 punts]