



Proves d'accés a la universitat

Tecnologia industrial

Sèrie 2

| Qualificació | | TR |
|------------------------|--|----|
| Exercici 1 | | |
| Exercici 2 | | |
| Exercici 3 | | |
| Exercici 4 | | |
| Exercici 5 | | |
| Exercici 6 | | |
| Suma de notes parcials | | |
| Qualificació final | | |

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

Responeu a QUATRE dels sis exercicis següents. Cada exercici val 2,5 punts. En el cas que respongueu a més exercicis, només es valoraran els quatre primers.

Podeu utilitzar les pàgines en blanc (pàgines 14 i 15) per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici si necessiteu més espai. En aquest últim cas, cal que ho indiqueu clarament al final de l'exercici corresponent.

Exercici 1

Indiqueu la resposta correcta de cada qüestió. **Responeu en la taula de la pàgina 3.** En el cas que no indiqueu les respostes a la taula, les qüestions es consideraran no contestades.

[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

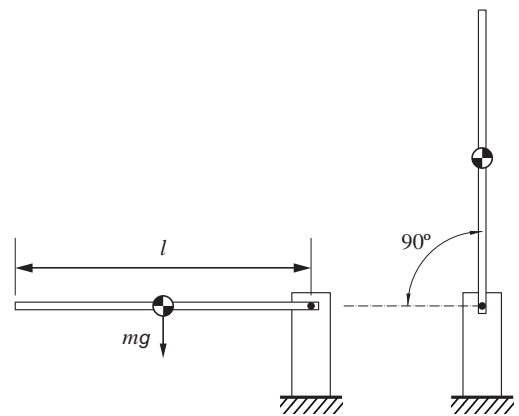
Un motor de quatre temps consumeix 9,5 L/h d'un combustible de densitat $0,85 \text{ kg/dm}^3$ i poder calorífic $p_c = 44,8 \text{ MJ/kg}$. En el cas que s'analitza, proporciona un parell de 87 N m quan gira a 3000 min^{-1} . Quin és el rendiment del motor?

- a) 16,32 %
- b) 27,2 %
- c) 45,33 %
- d) 75,55 %

Qüestió 2

Un motor eleva una barrera de pàrquing homogènia de longitud $l = 1,5 \text{ m}$ i massa $m = 3 \text{ kg}$, des de la posició horitzontal (barrera tancada) fins a la vertical. L'energia mecànica necessària per a fer aquest moviment

- a) és nul·la.
- b) és 22,07 J.
- c) és 44,13 J.
- d) depèn de la velocitat de gir de la barrera.



Qüestió 3

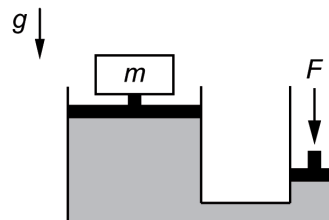
La bomba d'una depuradora de piscina consumeix 1,1 kW quan bombeja un cabal d'aigua de $10 \text{ m}^3/\text{h}$. La bomba, de rendiment 0,7, està en funcionament 6 hores al dia d'abril a octubre. Si el preu de l'energia és de $0,21578 \text{ €}/(\text{kW h})$, quin és el cost econòmic de tenir la bomba funcionant durant aquests 7 mesos?

- a) 304,8 €
- b) 213,3 €
- c) 454,4 €
- d) 149,3 €

Qüestió 4

Es vol aixecar una massa $m = 750 \text{ kg}$ utilitzant una premsa hidràulica. El diàmetre de l'èmbol gros és 900 mm i el de l'èmbol petit, 300 mm . Les resistències passives són negligibles. Si es vol desplaçar 20 mm la càrrega, quin ha de ser el desplaçament de l'èmbol petit?

- a) 450 mm
- b) $222,2 \text{ mm}$
- c) 180 mm
- d) 60 mm



Qüestió 5

El fil de la resistència elèctrica d'un calefactor té una resistivitat $\rho = 16 \times 10^{-9} \Omega \text{ m}$, un diàmetre de $0,12 \text{ mm}$ i una longitud de 30 m . La potència consumida pel calefactor quan es connecta a una tensió de 230 V és

- a) $9,919 \text{ kW}$.
- b) $4,244 \text{ kW}$.
- c) $2,492 \text{ kW}$.
- d) $1,246 \text{ kW}$.

Taula de respostes:

| Espai de resposta per a l'alumne/a | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| Qüestió 1 | a | <input type="checkbox"/> | b | <input type="checkbox"/> | c | <input type="checkbox"/> | d | <input type="checkbox"/> |
| Qüestió 2 | a | <input type="checkbox"/> | b | <input type="checkbox"/> | c | <input type="checkbox"/> | d | <input type="checkbox"/> |
| Qüestió 3 | a | <input type="checkbox"/> | b | <input type="checkbox"/> | c | <input type="checkbox"/> | d | <input type="checkbox"/> |
| Qüestió 4 | a | <input type="checkbox"/> | b | <input type="checkbox"/> | c | <input type="checkbox"/> | d | <input type="checkbox"/> |
| Qüestió 5 | a | <input type="checkbox"/> | b | <input type="checkbox"/> | c | <input type="checkbox"/> | d | <input type="checkbox"/> |

| Espai per al corrector/a | |
|------------------------------|--|
| Puntuació de la qüestió 1 | |
| Puntuació de la qüestió 2 | |
| Puntuació de la qüestió 3 | |
| Puntuació de la qüestió 4 | |
| Puntuació de la qüestió 5 | |
| Total de l'exercici 1 | |

Exercici 2

[2,5 punts en total]

Un hivernacle disposa de quatre sensors: un de temperatura, un de velocitat del vent, un de pressió atmosfèrica i un d'humitat ambiental. Es vol dissenyar un circuit digital que controli el tancament del sostre. El sostre es tanca si es dona, com a mínim, una de les tres condicions següents: si la velocitat del vent supera els 60 km/h; si la temperatura ambiental supera els 30 °C amb una humitat ambiental inferior al 40 %, o si es detecta un canvi sobtat de pressió quan la humitat ambiental és superior o igual al 40 %. En altres condicions, el sostre no es tanca. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{temperatura: } t = \begin{cases} 1: T_{\text{amb}} > 30 \text{ °C} \\ 0: T_{\text{amb}} \leq 30 \text{ °C} \end{cases}; \text{ humitat: } h = \begin{cases} 1: h_{\text{amb}} \geq 40 \% \\ 0: h_{\text{amb}} < 40 \% \end{cases};$$

$$\text{velocitat: } v = \begin{cases} 1: v_{\text{vent}} > 60 \text{ km/h} \\ 0: v_{\text{vent}} \leq 60 \text{ km/h} \end{cases}; \text{ pressió: } p = \begin{cases} 1: \text{canvi sobtat de pressió} \\ 0: \text{sense canvi sobtat de pressió} \end{cases};$$

$$\text{acció: } a = \begin{cases} 1: \text{el sostre es tanca} \\ 0: \text{el sostre no es tanca} \end{cases}.$$

Utilitzant les variables d'estat descrites, dissenyeu el sistema digital que permeti determinar quan s'ha de produir el tancament del sostre. Per fer-ho:

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

| <i>t</i> | <i>h</i> | <i>v</i> | <i>p</i> | <i>a</i> |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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]

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Es disposa d'un escalfador d'aigua que funciona amb gas butà i d'un altre que és elèctric. Ambdós subministren un cabal d'aigua $q = 10 \text{ L/min}$ i augmenten la temperatura de l'aigua $\Delta T = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, que té una calor específica $c_e = 4,187 \text{ kJ/(kg K)}$. Es vol comparar el cost econòmic i la petjada de diòxid de carboni (CO_2) de tenir en funcionament cadascun dels escalfadors durant $t = 5 \text{ h}$.

El poder calorífic del butà és $p_{c,\text{butà}} = 47 \text{ MJ/kg}$, el preu d'una bombona que en conté $m_{\text{butà}} = 12,5 \text{ kg}$ és $c_{\text{butà}} = 17,66 \text{ €}$ i el seu coeficient d'emissions de CO_2 és $e_{\text{butà}} = 2,960 \text{ kg CO}_2/\text{kg}$. L'escalfador que funciona amb aquest combustible té un rendiment $\eta_{\text{butà}} = 0,89$. L'escalfador elèctric té un rendiment $\eta_{\text{elèctr}} = 0,97$ i el preu de l'electricitat és $c_{\text{elèctr}} = 0,21 \text{ €/(kW h)}$. Les emissions, tenint en compte el mix elèctric, són de $e_{\text{elèctr}} = 250 \text{ gCO}_2/(\text{kW h})$.

Determineu:

- a)** La potència consumida per cadascun dels escalfadors $P_{\text{butà}}$ i $P_{\text{elèctr}}$.
[0,5 punts]

- b)** El cabal de gas butà $q_{\text{butà}}$ consumit en kg/h.
[0,5 punts]

c) El cost econòmic del consum dels dos escalfadors $ce_{\text{butà}}$ i $ce_{\text{elèctr}}$.
[1 punt]

d) La petjada de CO₂ emesa per ambdós escalfadors $m_{\text{CO}_2\text{-butà}}$ i $m_{\text{CO}_2\text{-elèctr}}$.
[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Una cadira de rodes elèctrica experimental està sensoritzada per a estudiar-ne els consums elèctrics. Disposa d'una bateria d'ió liti de tensió $U = 36 \text{ V}$ i energia $E_{\text{bat}} = 240 \text{ W h}$ que alimenta un motor reductor de rendiment $\eta = 0,72$.

En les condicions d'estudi, la persona i la cadira tenen una massa conjunta $m = 130 \text{ kg}$ i avancen per una pujada on l'angle que forma el perfil del carrer amb l'horitzontal és $\alpha = 8^\circ$. En l'estudi, la cadira puja a dues velocitats diferents, v_1 i v_2 , i les potències consumides pel motor són $P_1 = 109,5 \text{ W}$ i $P_2 = 650,3 \text{ W}$, respectivament. Determineu:

a) La capacitat de la bateria c en A h.

[0,5 punts]

b) Les velocitats d'avanç v_1 i v_2 .

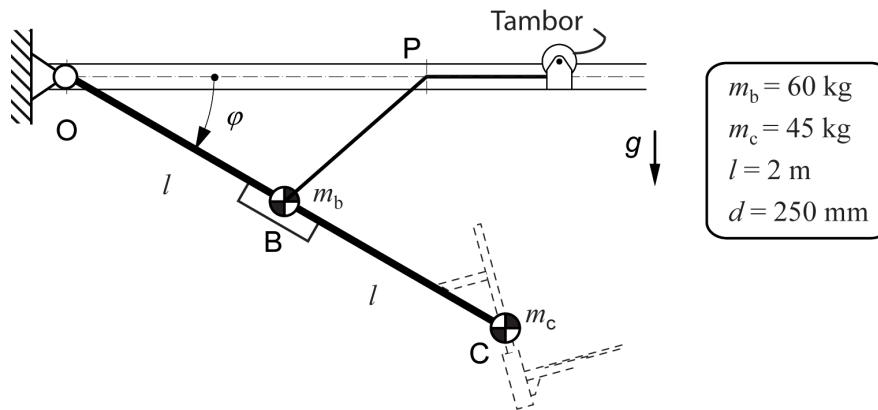
[1 punt]

c) El temps màxim que la cadira podrà estar en funcionament en cada cas, t_1 i t_2 , i la distància màxima recorreguda, $s_{\text{màx}}$.

[1 punt]

Exercici 5

[2,5 punts en total]



Una cistella de bàsquet de massa $m_c = 45 \text{ kg}$ és solidària a una barra homogènia OBC de longitud $2l = 4 \text{ m}$ i massa $m_b = 60 \text{ kg}$. El punt O està articulat al sostre. L'angle entre el sostre i la barra està comprès entre $15^\circ \leq \varphi \leq 45^\circ$. Per a plegar i desplegar la cistella s'utilitza un mecanisme de tambor, de diàmetre $d = 250 \text{ mm}$, en què un motor enrotlla al tambor un cable que hi té l'extrem fixat. El cable passa per una politja situada al sostre al punt P, de diàmetre negligible, i l'altre extrem està fixat al punt mitjà de la barra OBC (punt B). El centre d'inèrcia de la cistella es troba al punt C. En la posició desplegada, $\varphi = 45^\circ$, el taulell es troba al pla vertical i el cable BP és perpendicular a la barra OBC.

a) Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la barra OBC.

[0,5 punts]

Determineu:

b) La força T a la qual està sotmès el cable.

[0,5 punts]

c) Les forces vertical F_V i horitzontal F_H a l'articulació O.
[1 punt]

d) El parell Γ que hauria de fer el motor per a mantenir la cistella en aquesta configuració.
[0,5 punts]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Cal seleccionar un cilindre hidràulic comercial d'efecte simple per a elevar contenidors. El cilindre s'ha de connectar a una bomba d'oli que subministra un cabal constant $q = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ i una pressió màxima $p_{\text{màx}} = 20 \text{ MPa}$. Es demana que, en aquestes condicions, el cilindre sigui capaç de fer una força $F = 65\,000 \text{ N}$ en la seva cursa d'avanç (extensió del cilindre). Un fabricant de cilindres hidràulics facilita 10 models amb els valors de diàmetre interior, d_{int} , i diàmetre de tija, d_{tija} , següents:

| Model | M ₁ | M ₂ | M ₃ | M ₄ | M ₅ | M ₆ | M ₇ | M ₈ | M ₉ | M ₁₀ |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| $d_{\text{int}} \text{ (mm)}$ | 32 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 120 |
| $d_{\text{tija}} \text{ (mm)}$ | 20 | 25 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 70 |

Determineu:

a) El model més petit que compleix les especificacions.

[0,5 punts]

Amb el cilindre escollit, i sabent que el sistema avança a velocitat constant, determineu:

b) La pressió p_0 que haurà de subministrar la bomba.

[0,5 punts]

c) La velocitat de la tija, v_{tija} , i la potència que desenvolupa el cilindre, P_{cil} .
[1 punt]

d) La tensió normal a compressió de la tija, σ .
[0,5 punts]

[Pàgina per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici.]

[Pàgina per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici.]

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans