

Proves d'accés a la universitat

Tecnologia industrial

Sèrie 1

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

Responen 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. **Responen 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 rentaplats ha consumit 0,9 kW h d'energia elèctrica per a escalfar 11 L d'aigua des d'una temperatura ambient $T_{\text{amb}} = 10^\circ\text{C}$ a una temperatura $T = 70^\circ\text{C}$. La calor específica de l'aigua és $c_e = 4,18 \text{ J}/(\text{g } ^\circ\text{C})$. El rendiment del rentaplats és

- a) 11,74 %.
- b) 27,59 %.
- c) 76,63 %.
- d) 85,15 %.

Qüestió 2

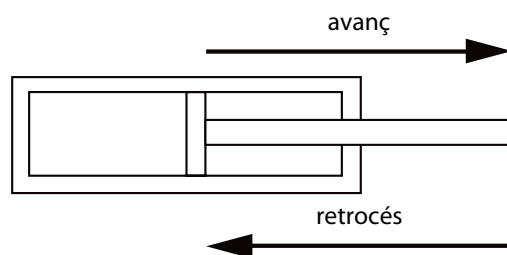
Un vehicle utilitza gasoil de poder calorífic $p_c = 44,8 \text{ MJ/kg}$ i densitat 0,85 kg/L. El motor té un rendiment del 32 %. Quin és el consum específic d'aquest motor dièsel?

- a) 251,1 g/(kW h)
- b) 69,75 g/(kW h)
- c) 80,36 g/(kW h)
- d) 3,982 g/(kW h)

Qüestió 3

El diàmetre interior d'un cilindre hidràulic de doble efecte és de 60 mm, i el diàmetre de la tija és de 25 mm. Si s'alimenta amb un cabal d'oli de $9,3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$, quina és la seva velocitat de retrocés?

- a) 3,289 mm/s
- b) 3,980 mm/s
- c) 54,82 mm/s
- d) 66,34 mm/s



Qüestió 4

La gestió de residus té associada una generació d'emissions a l'atmosfera de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) a causa de l'ús de combustibles fòssils, la combustió dels residus i la formació de metà per la fermentació de la matèria orgànica. L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) ha estimat un factor d'emissió, expressat en $\text{g CO}_{2\text{eq}}$ per kilogram de residu generat, que inclou totes les emissions directes i indirectes del procés complet de gestió. La taula següent recull els factors d'emissió per a cada tipus de fracció de residu.

Fracció de residu	Vidre	Envasos	Paper	Matèria orgànica	Reste
Factor d'emissió ($\text{g CO}_{2\text{eq}}/\text{kg residu}$)	30,50	120,09	56,41	349,78	574,51

FONT: Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

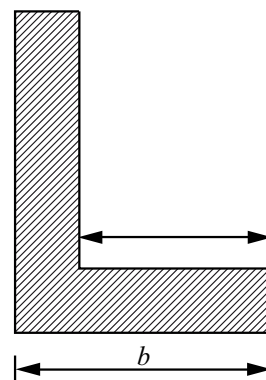
Una família que anualment generava 525 kg d'envasos, en un any ha aconseguit reduir aquesta quantitat un 60 %. Quina reducció en emissions de GEH ha obtingut respecte a l'any anterior?

- a) 25,22 $\text{kg CO}_{2\text{eq}}$
- b) 37,83 $\text{kg CO}_{2\text{eq}}$
- c) 63,05 $\text{kg CO}_{2\text{eq}}$
- d) 88,27 $\text{kg CO}_{2\text{eq}}$

Qüestió 5

Les mesures nominals de la peça d'acer de la figura són $a = 90 \text{ mm}$ i $b = 120 \text{ mm}$. Es fan mesuraments d'aquestes cotes amb un peu de rei i s'obtenen uns valors de 88,8 mm i 120,1 mm, respectivament. L'error relatiu del gruix de la peça és

- a) 0,9584 %.
- b) 0,4333 %.
- c) 4,333 %.
- d) 0,1301 %.



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]

En la defensa d'un projecte acadèmic, el tribunal que valora si el treball és apte o no apte està format per quatre membres: president, secretari, vocal 1 i vocal 2. La decisió es pren per majoria i, en cas d'empat, preval el vot de qualitat del president.

Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

vocal 1: $v_1 = \begin{cases} 1: \text{vot favorable} \\ 0: \text{vot en contra} \end{cases}$; vocal 2: $v_2 = \begin{cases} 1: \text{vot favorable} \\ 0: \text{vot en contra} \end{cases}$; secretari: $s = \begin{cases} 1: \text{vot favorable} \\ 0: \text{vot en contra} \end{cases}$;

president: $p = \begin{cases} 1: \text{vot favorable} \\ 0: \text{vot en contra} \end{cases}$; decisió: $d = \begin{cases} 1: \text{treball apte} \\ 0: \text{treball no apte} \end{cases}$.

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

v_1	v_2	s	p	d

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

c) Dibuixeu el diagrama de portes lògiques equivalent.

[0,5 punts]

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Una pantalla de projecció té una massa $m = 2 \text{ kg}$ a la part inferior per a mantenir-la sempre tibada. Un motor reductor de rendiment $\eta_{\text{mot}} = 0,9$ és l'encarregat de recollir la pantalla en el corró de diàmetre $d = 250 \text{ mm}$, que es troba articulat amb el sostre al punt P.

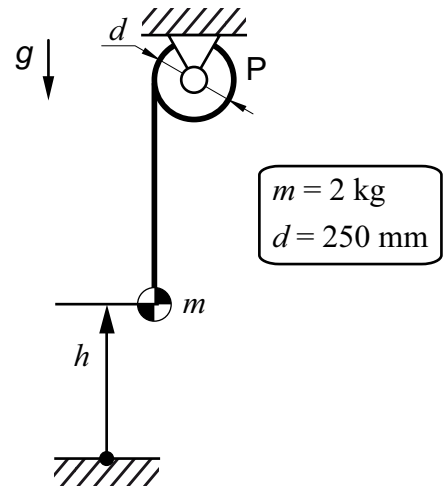
El punt inferior de la pantalla es desplaça verticalment des d'una altura $h_1 = 0,3 \text{ m}$ fins a $h_2 = 2 \text{ m}$ en $t = 8 \text{ s}$, a velocitat constant. Si la massa de la resta d'elements és negligible, determineu:

- a) La potència elèctrica mitjana $P_{\text{elèctr}}$ consumida pel motor reductor.

[1 punt]

- b) La velocitat angular de l'eix de sortida del motor reductor ω_{mot} i el parell aplicat per aquest al tambor Γ_{mot} .

[1 punt]



- c) L'increment percentual, *Inc*, de la potència elèctrica si es volgués fer pujar la pantalla amb la meitat del temps.
[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un establiment turístic es planteja posar una estufa de pèllets o de gasoil per a cobrir una demanda energètica anual $E_{\text{cons}} = 15\,000 \text{ kW h}$. L'estufa de pèllets té un rendiment $\eta_{\text{pèl}} = 0,94$ i la instal·lació necessita una inversió inicial $c_{\text{inv_pèl}} = 7\,000 \text{ €}$. Pel que fa a la instal·lació de l'estufa de gasoil, l'estufa té un rendiment $\eta_{\text{gas}} = 0,82$ i la instal·lació necessita una inversió inicial $c_{\text{inv_gas}} = 2\,000 \text{ €}$. En ambdós casos el cost del manteniment anual s'estima en $c_{\text{mant_pèl}} = c_{\text{mant_gas}} = 400 \text{ €}$. El poder calorífic del pèllet és $p_{c_pèl} = 4,8 \text{ kW h/kg}$ i el seu preu $c_{\text{pèl}} = 0,4 \text{ €/kg}$. El poder calorífic del gasoil és $p_{c_gas} = 44,8 \text{ MJ/kg}$, la seva densitat $\rho = 0,85 \text{ kg/L}$ i el seu preu $c_{\text{gas}} = 1,3 \text{ €/L}$.

Determineu:

- a)** El cost energètic, en $\text{€}/(\text{kW h})$, d'utilitzar cadascun dels combustibles, $ce_{\text{pèl}}$ i ce_{gas} .

[1 punt]

- b)** La massa de combustible necessària anualment per a satisfer la demanda energètica amb l'estufa de pèllets, $m_{\text{pèl}}$.

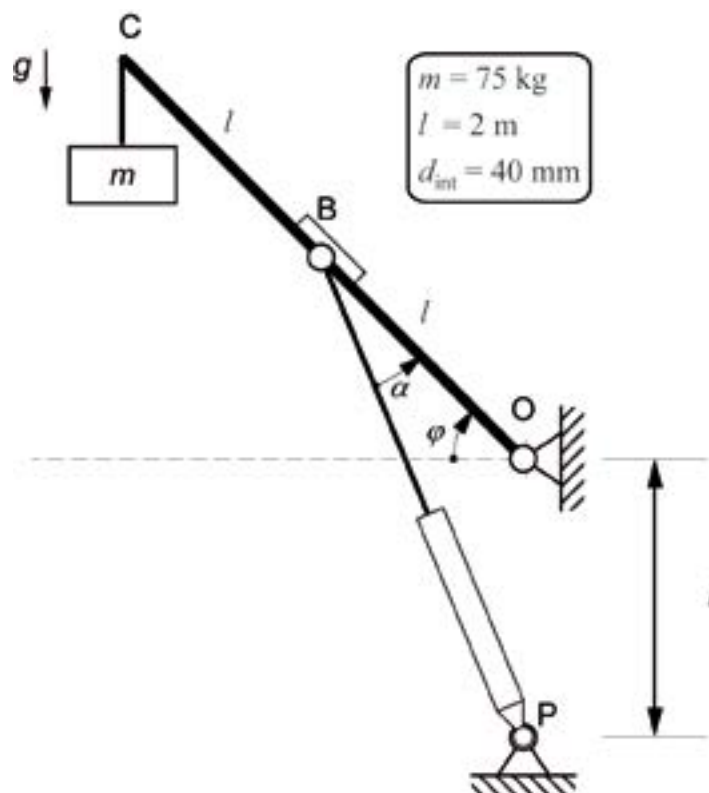
[0,5 punts]

- c) El volum de combustible necessari anualment per a satisfer la demanda energètica amb l'estufa de gasoil, V_{gas} .
[0,5 punts]

- d) El temps, t , que hauria de transcórrer perquè el cost econòmic associat a les dues estufes s'iguali. Considereu que els preus es mantenen constants.
[0,5 punts]

Exercici 5

[2,5 punts en total]



La figura mostra un esquema simplificat d'una grua per a elevar caixes de fruita.

La barra OBC, de longitud $2l = 4\text{ m}$ (essent B el seu punt mitjà), es troba articulada al terra al punt O. A l'extrem C s'hi pengen 3 caixes de fruita de 25 kg cadascuna ($m = 75\text{ kg}$). La massa de la resta d'elements és negligible.

La barra es mou mitjançant un cilindre hidràulic de diàmetre interior $d_{\text{int}} = 40\text{ mm}$, que es troba articulat a P i a B. Els punts O i P es troben sobre la mateixa vertical a una distància $l = 2\text{ m}$.

El cilindre permet modificar la coordenada φ , que pren valors entre $0^\circ < \varphi < 65^\circ$.

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

[0,5 punts]

- b)** Trobeu la relació entre les coordenades φ i α .
[0,5 punts]

Sabent que el cilindre hidràulic manté el sistema en equilibri i que $\varphi = 30^\circ$, determineu:

- c)** La força, F_c , que fa el cilindre hidràulic.
[1 punt]

- d)** La pressió relativa p_{int} a l'interior del cilindre.
[0,5 punts]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Una espremedora domèstica per a fer suc de taronja està formada per un motor elèctric de corrent continu d'imants permanents i un reductor d'engranatges, la sortida del qual fa girar la peça en forma de con que permet extreure suc de les taronges. El parell del motor és donat per l'expressió

$$\Gamma_{\text{mot}} = (0,08U - 0,01\omega) \text{ N m},$$

en què $U = 24 \text{ V}$ és la tensió d'alimentació del motor i ω és la seva velocitat angular (en rad/s). La sortida del motor està connectada a l'entrada del reductor. Aquest està format per un pinyó de $z_p = 9$ dents que engrana amb una roda dentada de $z_r = 62$ dents.

- a)** Determineu la relació de transmissió $\tau = \omega_{\text{sortida}} / \omega_{\text{entrada}}$ del reductor.

[0,5 punts]

- b)** Dibuixeu, indicant les escales, la corba característica parell-velocitat del motor i determineu-ne la velocitat de gir màxima, $n_{\text{màx}}$.

[0,5 punts]

En règim nominal, el motor gira a $n_{\text{mot}} = 1\,000 \text{ min}^{-1}$ i té un rendiment $\eta = 0,55$. Per a aquesta situació, determineu:

- c) La intensitat I que circula pel motor.

[1 punt]

- d) La velocitat angular ω_{con} de la peça en forma de con que extreu el suc de les taronges.

[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

Proves d'accés a la universitat

Tecnologia industrial

Sèrie 5

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

Responen 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. **Responen en la taula de la pàgina 3.** En el cas que no indiqueu les respostes a la taula, les qüestions es consideraran no contestades.

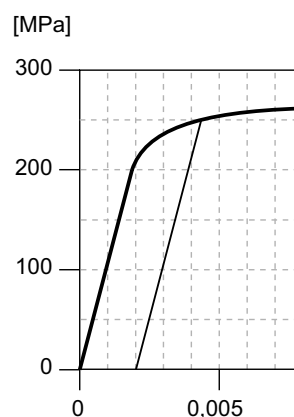
[2,5 punts]

[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

La figura mostra la corba tensió-deformació obtinguda en un assaig de tracció. Quant val, aproximadament, el límit elàstic d'aquest material?

- a) 230 MPa
- b) 200 MPa
- c) 265 MPa
- d) 250 MPa



Qüestió 2

Un cotxe emet 121 g de CO_2 per kilòmetre recorregut. Disposa d'un dipòsit amb 60 litres de combustible i el consum mixt és de 4,6 L cada 100 km. Quina és la petjada de diòxid de carboni que haurà emès a l'atmosfera quan hagi utilitzat el 90 % del combustible disponible?

- a) 142 kg CO_2
- b) 157,8 kg CO_2
- c) 30,06 kg CO_2
- d) 1,420 kg CO_2

Qüestió 3

Un motor d'inducció trifàsic hexapolar es connecta a 230 V i 50 Hz. L'eix del motor gira a 940 min^{-1} . Determineu el lliscament en tant per u.

- a) $468,1 \times 10^{-3}$
- b) $63,83 \times 10^{-3}$
- c) 0,06
- d) 0,88

Qüestió 4

En un circuit elèctric, es connecten en paral·lel una resistència de $20\ \Omega$ i una altra de $30\ \Omega$. Totes dues tenen una tolerància del $\pm 5\%$. Entre quins valors es troba la resistència equivalent?

- a) $11,40\ \Omega$ i $12,60\ \Omega$
- b) $47,50\ \Omega$ i $52,50\ \Omega$
- c) $49,50\ \Omega$ i $50,50\ \Omega$
- d) $11,85\ \Omega$ i $12,09\ \Omega$

Qüestió 5

Es disposa d'un cilindre d'efecte simple que treballa a $0,7\text{ MPa}$. El diàmetre de l'èmbol és de 40 mm i el diàmetre de la tija és de 25 mm . Quina força teòrica fa el cilindre en el procés d'avanç?

- a) $536,0\text{ N}$
- b) $343,6\text{ N}$
- c) $123,7\text{ N}$
- d) $879,6\text{ N}$

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 semàfor té un circuit de control d'errors que activa una alarma si els tres llums estan apagats o si com a mínim dos estan encesos a la vegada, tret que siguin el verd i el groc. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

llum verd: $v = \begin{cases} 1: \text{encès} \\ 0: \text{apagat} \end{cases}$; llum groc: $g = \begin{cases} 1: \text{encès} \\ 0: \text{apagat} \end{cases}$;

llum roig: $r = \begin{cases} 1: \text{encès} \\ 0: \text{apagat} \end{cases}$; alarma: $a = \begin{cases} 1: \text{activada} \\ 0: \text{desactivada} \end{cases}$.

a) Escriviu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

v	g	r	a

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

[1 punt]

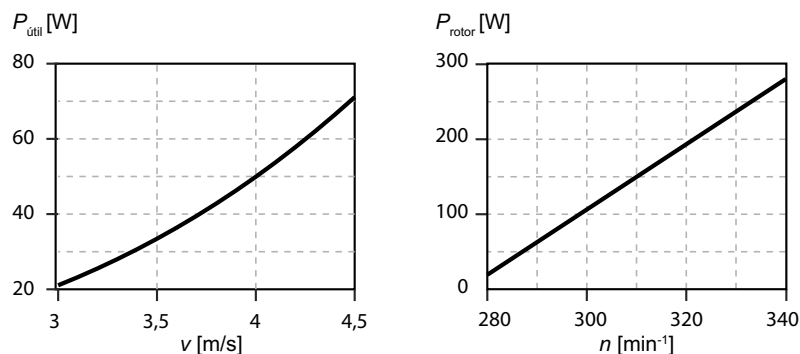
c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent.

[0,5 punts]

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Es volen instal·lar petits aerogeneradors en una zona rural per a donar subministrament a una casa aïllada amb una demanda anual de $E_{\text{casa}} = 500 \text{ kW h}$. En aquests aerogeneradors, el rotor es connecta directament al generador elèctric sense necessitat d'un multiplicador. El rendiment del generador és $\eta_{\text{gen}} = 1/3$. S'obté energia 14 hores al dia durant 250 dies l'any. Les gràfiques següents mostren la potència elèctrica generada $P_{\text{útil}}$ d'un aerogenerador en funció de la velocitat del vent v i la potència a l'eix del rotor P_{rotor} en funció de la velocitat de gir n de les pales.



Per al cas estudiat, s'estima que la velocitat del vent al punt d'instal·lació és de $v = 4 \text{ m/s}$. Per a aquestes condicions, determineu:

- a)** La potència a l'eix del rotor P_{rotor} .
[0,5 punts]

- b)** La velocitat angular de les pales ω i el parell a l'eix del rotor Γ .
[1 punt]

c) L'energia anual que subministra un aerogenerador E_{subm} .
[0,5 punts]

d) La quantitat q d'aerogeneradors que caldria instal·lar per a donar servei a l'habitatge.
[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Una planta escalfa aigua utilitzant diàriament $m_b = 40$ tones de biomassa amb un poder calorífic $pc = 4 \text{ kW h/kg}$, i produeix $E_{\text{útil}} = 345,6 \times 10^9 \text{ J}$. La instal·lació eleva la temperatura de l'aigua $\Delta T = 40^\circ\text{C}$. La calor específica de l'aigua és $c_e = 4,18 \text{ J/(g K)}$. Determineu:

a) El rendiment de la planta η .

[1 punt]

b) La quantitat d'aigua m_a escalfada cada dia.

[0,5 punts]

c) El cabal mitjà diari q d'aigua calenta produït.

[1 punt]

Exercici 5

[2,5 punts en total]

Un habitatge disposa d'una caldera alimentada amb gasoil que utilitza $V_{\text{gasoil}} = 1\,000\text{ L}$ de gasoil anuals per a subministrar aigua calenta sanitària i aigua per al circuit de calefacció. El rendiment de la caldera és $\eta_{\text{gasoil}} = 0,89$, el poder calorífic del gasoil és $pc_{\text{gasoil}} = 44,8\text{ MJ/kg}$ i la seva densitat és $\rho_{\text{gasoil}} = 0,85\text{ kg/L}$. S'estima que el factor d'emissions del gasoil FE_{gasoil} és de $2,79\text{ kg de CO}_2$ per litre de combustible.

Per tal de reduir les emissions de CO_2 , els propietaris es plantegen canviar aquesta caldera per una de gas natural que subministri la mateixa energia. El rendiment de la nova caldera és $\eta_{\text{GN}} = 0,94$ i el poder calorífic del gas natural és $pc_{\text{GN}} = 11,7\text{ kW h/m}^3$. S'estima que el factor d'emissions d'aquest combustible és $FE_{\text{GN}} = 0,203\text{ kg}_{\text{CO}_2}/(\text{kW h})$. Determineu:

- a)** L'energia anual subministrada per la caldera de gasoil E_{subm} .

[0,5 punts]

- b)** L'energia anual que consumiria la caldera de gas natural $E_{\text{cons_GN}}$ i el volum d'aquest combustible V_{GN} .

[1 punt]

- c) La reducció anual d'emissions de diòxid de carboni Δm_{CO_2} .
[1 punt]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Una persona asseguda en una cadira de rodes elèctrica avança a una velocitat constant $v = 4 \text{ km/h}$ per un pendent ascendent del 10 %. La massa del conjunt format per la persona i la cadira és $m = 240 \text{ kg}$. La cadira té dues rodes motrius de diàmetre $d = 300 \text{ mm}$ amb un motor reductor independent cadascuna. En la situació d'estudi, la cadira avança en línia recta, els dos motors consumeixen la mateixa potència i les rodes no llisquen. El rendiment dels motors reductors és $\eta = 0,79$ i la fricció amb l'aire es considera negligible. Determineu:

- a)** La potència mecànica a l'eix de cada roda P_{mec} .

[1 punt]

b) El parell a l'eix de cada roda Γ .

[1 punt]

c) La potència elèctrica total consumida P_{cons} .

[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