

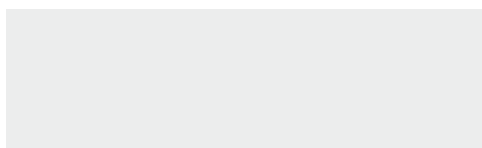
Proves d'accés a la universitat

Tecnologia industrial

Sèrie 2

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

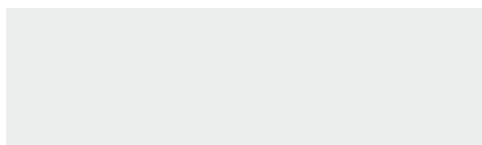
Etiqueta de l'alumne/a



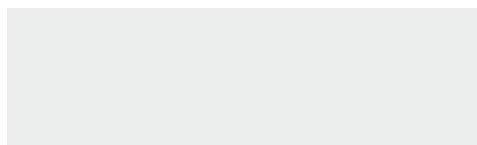
Ubicació del tribunal

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

Per a realitzar un assaig de Charpy s'utilitza un pèndol d'1 m de longitud que a l'extrem té una massa de 22 kg. S'usa una proveta amb una entalla en forma de U i una secció de 80 mm². A l'instant inicial, el pèndol està en posició horitzontal (la barra del pèndol és paral·lela al terra), i després de xocar contra la proveta al punt més baix de la seva trajectòria, el seu extrem s'eleva 250 mm. Quanta energia s'ha absorbit en el xoc?

- a) 202,3 J
- b) 215,7 J
- c) 53,94 J
- d) 161,8 J

Qüestió 2

Una resistència elèctrica normalitzada de 390 Ω el valor de la qual pot estar comprès entre 382,2 Ω i 397,8 Ω té una tolerància del

- a) ± 1 %.
- b) ± 2 %.
- c) ± 5 %.
- d) ± 10 %.

Qüestió 3

Un automòbil emet 157,8 g de CO₂ per cada kilòmetre recorregut en vies interurbanes. Setmanalment gasta un dipòsit de 60 L de gasoil en aquests recorreguts i té un consum mitjà de 5,6 L/(100 km). Quina és la petjada de carboni que deixarà a l'atmosfera en una setmana?

- a) 169,1 kg de CO₂
- b) 169,1 tones de CO₂
- c) 1,691 kg de CO₂
- d) 16,91 kg de CO₂

Qüestió 4

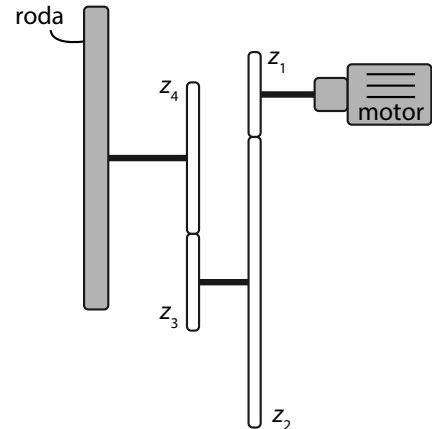
Amb quines unitats es pot expressar la potència elèctrica consumida en un instant determinat en una llar?

- a) kW/h
- b) kW · h
- c) kW
- d) kJ · s

Qüestió 5

Un tren d'engranatges es connecta entre els eixos d'un motor elèctric i d'una roda. Disposa de 4 rodes dentades de $z_1 = 14$, $z_2 = 48$, $z_3 = 16$ i $z_4 = 25$ dents com es veu en la figura. Determineu la relació de transmissió $\omega_{\text{roda}}/\omega_{\text{motor}}$.

- a) 0,1867
- b) 5,357
- c) 0,2917
- d) 0,4110



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]

El controlador d'un motor d'ascensor necessita un senyal que determini en quin sentit ha de posar-se en marxa l'ascensor (per a pujar o baixar). Per a aconseguir això, es dissenya un sistema digital on la sortida z pren valor 1 si l'ascensor ha de pujar i 0 en cas contrari.

El sistema té com a entrades 4 variables digitals (a , b , c , d) per a codificar la planta on es troba l'ascensor i la planta on vol anar l'usuari de les quatre possibles: planta 0, planta 1, planta 2 i planta 3. Les dues primeres entrades codifiquen, en numeració binària, la planta en què es troba l'ascensor (per exemple, si es troba a la planta 3 els valors seran $a = 1$ i $b = 1$); les altres dues entrades (c , d) codifiquen, de la mateixa manera, el número de la planta que l'usuari selecciona.

Utilitzant les variables d'estat descrites, dissenyeu el sistema digital que permeti determinar quan l'ascensor ha de moure's **en sentit ascendent**. Per fer-ho:

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

a	b	c	d	z

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]

El cicle de funcionament d'una rentadora es pot dividir bàsicament en tres fases: rentada, esbandida i centrifugació. La primera fase concentra el percentatge de consum energètic més elevat perquè escalfa l'aigua mitjançant una resistència. En un programa estàndard de $t = 1,5$ h de durada, en els primers 30 min (fase de rentada) la potència mitjana consumida és $P_1 = 2\,000$ W, mentre que les fases d'esbandida i centrifugació consumeixen, de mitjana, $P_2 = 250$ W. La rentadora es connecta a la xarxa a una tensió $U = 230$ V.

S'ha contractat una tarifa amb discriminació horària que determina el preu del kW·h segons la franja horària en què es consumeix l'electricitat, tal com es mostra en la taula següent:

<i>Període</i>	<i>De dilluns a divendres</i>	<i>Caps de setmana i festius</i>	<i>Preu [€/ (kW · h)]</i>
Hores Vall	0 h a 8 h	24 hores	0,216 951
Hores Plana	8 h a 10 h, 14 a 18 h, 22 h a 0 h		0,292 728
Hores Punta	10 h a 14 h, 18 h a 22 h		0,342 930

Es considera que s'utilitza el programa estàndard $n = 10$ vegades al mes.

Determineu:

a) L'energia consumida en un cicle de funcionament $E_{\text{cons.}}$

[0,5 punts]

b) El percentatge d'energia consumida en la fase de rentada c_r .

[0,5 punts]

c) El cost de posar una rentadora en hores punta c_{punta} i en hores vall c_{vall} .
[1 punt]

d) L'estalvi anual e_a que s'obtindrà si la rentadora sempre es posa en hores vall respecte al cost de posar-la sempre en hores punta.
[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un volant amb un moment d'inèrcia al voltant del seu eix $I = 0,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ gira a $n_0 = 5\,000 \text{ min}^{-1}$ gràcies a l'acció d'un motor. Es desconnecta el motor i s'observa que el volant triga $t = 1 \text{ min}$ a quedar-se en repòs a causa d'un parell de fricció que se suposa constant. Determineu:

- a)** L'acceleració angular del volant α .

[0,5 punts]

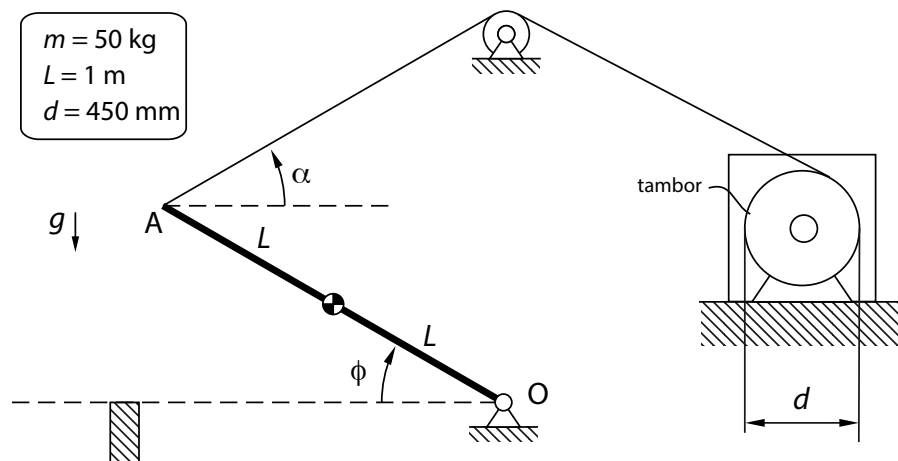
- b)** El nombre de voltes n que farà el volant abans d'aturar-se.

[1 punt]

- c) L'energia mecànica dissipada en aquest procés E_{diss} .
[1 punt]

Exercici 5

[2,5 punts en total]



El sistema de la figura permet manipular una barra de longitud $2L$ mitjançant un motor que s'uneix a un tambor de diàmetre $d = 450\text{ mm}$ on s'enrotlla el cable. La barra, que és homogènia i té una massa $m = 50\text{ kg}$, es troba articulada al punt O , el qual està fixat a terra. La resta d'elements són de massa negligible. En la posició mostrada en la figura, el sistema està en equilibri estàtic i $\alpha = \phi = 30^\circ$.

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

[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 subministra el motor.
[0,5 punts]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Un circuit elèctric està format per quatre resistències. Les tres primeres, de valor $R_1 = R_2 = R_3 = 20 \, \Omega$, estan connectades en sèrie, i la quarta, de valor $R_4 = 100 \, \Omega$, es connecta en paral·lel al conjunt anterior. El circuit s'alimenta entre els extrems de R_4 a una tensió sinusoidal $U = 230 \, \text{V}$.

a) Dibuixeu l'esquema elèctric del circuit.

[0,5 punts]

Determineu:

b) El valor de la resistència equivalent total R_{eq} .

[1 punt]

- c) Els valors de la intensitat I i la potència P consumides pel circuit elèctric.
[1 punt]

[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

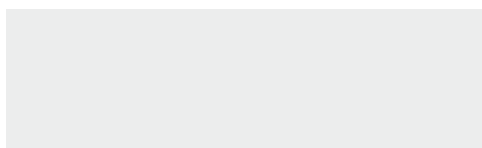
Proves d'accés a la universitat

Tecnologia industrial

Sèrie 5

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

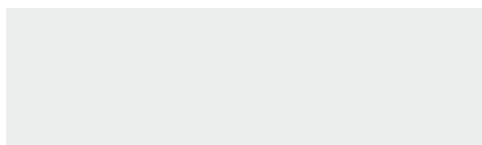
Etiqueta de l'alumne/a



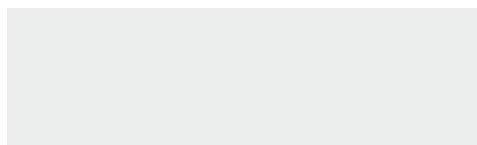
Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació



Etiqueta del corrector/a



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

La resistència a la tracció d'un aliatge de titani és de 325 MPa. Si es vol utilitzar una barra cilíndrica d'aquest material per a aguantar una força de tracció de 20 kN, quin diàmetre mínim ha de tenir la barra perquè no es trenqui?

- a) 6,154 mm
- b) 14,38 mm
- c) 8,852 mm
- d) 6,259 mm

Qüestió 2

Si es té un ajust 90 H7/k6, la tolerància H7 del forat és de $\left(\begin{smallmatrix} 35 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) \mu\text{m}$ i la tolerància k6 de l'eix és de $\left(\begin{smallmatrix} 25 \\ 3 \end{smallmatrix} \right) \mu\text{m}$, es pot afirmar que

- a) el joc màxim és de 35 μm .
- b) el joc màxim és de 32 μm .
- c) el serratge màxim és de 3 μm .
- d) el serratge màxim és de 32 μm .

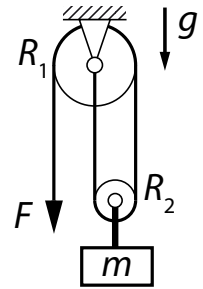
Qüestió 3

Un complex poliesportiu té un consum tèrmic de 382,8 MW h anuals, que es cobreixen inicialment amb una caldera que utilitza gas natural (de poder calorífic 11,79 kW h/m³). El factor d'emissió del gas natural és de 2,15 kg CO₂/m³. Es decideix fer una instal·lació d'energia solar tèrmica per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària i per a la climatització de la piscina coberta que representa una producció de 79 MW h/any. Quin és l'estalvi d'emissions anuals que generarà el complex poliesportiu?

- a) 14,41 tones de CO₂
- b) 69,81 tones de CO₂
- c) 55,40 tones de CO₂
- d) 20,03 tones de CO₂

Qüestió 4

Un sòlid de massa $m = 5 \text{ kg}$ està unit mitjançant un cable al centre d'una politja mòbil de radi $R_2 = 50 \text{ mm}$. Una corda ideal passa per una politja de radi $R_1 = 100 \text{ mm}$ articulada al sostre i després per la politja mòbil fins que s'uneix al centre de la politja fixa. A l'extrem d'aquesta corda s'aplica una força F . Quina ha de ser aquesta força F per a mantenir el conjunt en repòs?



- a) 49,04 N
- b) 12,25 N
- c) 6,129 N
- d) 24,52 N

Qüestió 5

S'utilitzen 500 g de carbó de poder calorífic 23,6 MJ/kg per a escalfar 100 L d'aigua. Quin increment de temperatura es produirà? La calor específica de l'aigua és $c_e = 4,18 \text{ J/(g}^\circ\text{C)}$.

- a) 28,23 $^\circ\text{C}$
- b) 2,823 $^\circ\text{C}$
- c) 282,3 $^\circ\text{C}$
- d) 49,32 $^\circ\text{C}$

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 circuit combinacional de quatre entrades rep números del 0 al 15 expressats en base 2 (en sistema binari). La sortida encén un led quan el número és 0 o un múltiple de 4. Responen a les qüestions que hi ha a continuació utilitzant les variables d'estat següents:

primer dígit (el de més a l'esquerra): $a = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$;

segon dígit: $b = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; tercer dígit: $c = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; quart dígit: $d = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$;

led: $l = \begin{cases} 1: \text{actiu} \\ 0: \text{no actiu} \end{cases}$.

a) Escriviu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>l</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]

Una persona, per motius de feina, fa un trajecte diari per carretera $d_{\text{extraurbà}} = 120$ km i per vies urbanes $d_{\text{urbà}} = 10$ km. El recorregut el fa 280 dies l'any. Aquesta persona es planteja l'opció d'adquirir un cotxe elèctric o un de gasoil. Les característiques dels possibles vehicles es resumeixen en la taula següent:

	<i>Vehicle elèctric</i>	<i>Vehicle de gasoil</i>
<i>Adquisició del vehicle</i>	$c_{v_elèctr} = 25\,700$ €	$c_{v_gas} = 18\,000$ €
<i>Factor d'emissions</i>	$FE_{elèctr} = 241$ g CO ₂ /(kW h) (mix elèctric)	$FE_{gas} = 2,87$ kg CO ₂ /L
<i>Preu energia</i>	$p_{elèctr} = 0,14$ €/(kW h)	$p_{gas} = 1,209$ €/L
<i>Consum</i>	$c_{elèctr} = 13,3$ kW h/(100 km)	$c_{gas_urbà} = 4,4$ L/(100 km) (en vies urbanes) $c_{gas_extraurbà} = 3,6$ L/(100 km) (en vies extraurbanes)

Determineu:

- a) Les emissions diàries equivalents de CO₂ que es produirien amb cada vehicle $m_{elèctr}$ i m_{gas} .
[1 punt]

- b)** El cost diari associat al consum d'energia de cada vehicle $cd_{\text{elèctr}}$ i cd_{gas} .
[0,5 punts]

- c)** Si la persona decideix adquirir el vehicle elèctric, i considerant que el cost anual de manteniment dels dos vehicles és el mateix, quants anys t tardarà a recuperar el sobre-cost d'adquisició?
[1 punt]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Es vol escalfar un volum $V = 350 \text{ mL}$ d'aigua des d'una temperatura inicial $T_1 = 20^\circ\text{C}$ fins a una de final $T_2 = 95^\circ\text{C}$. Es proposen dues alternatives:

- Utilitzar un escalfador d'aigua per a infusions que consumeix $P_{\text{escalf}} = 1\,200 \text{ W}$ i que triga $t_{\text{escalf}} = 125 \text{ s}$. Aquest sistema utilitza una resistència submergible.
- Fer servir un fogó d'una vitroceràmica que consumeix $E_{\text{vitro}} = 0,11 \text{ kWh}$.

Ambdós sistemes estan connectats a la xarxa elèctrica amb $U = 230 \text{ V}$. La calor específica de l'aigua és $c_e = 4,18 \text{ J/(g }^\circ\text{C)}$. Determineu:

- a)** L'energia teòrica necessària per a escalfar l'aigua E_{aigua} .
[0,5 punts]

- b)** La resistència R que l'escalfador d'aigua té al seu interior.
[0,5 punts]

c) L'energia consumida per l'escalfador E_{cons} .
[0,5 punts]

d) El rendiment de l'escalfador η_{escalf} i el de la vitroceràmica η_{vitro} . Quina alternativa escolliríeu?
[1 punt]

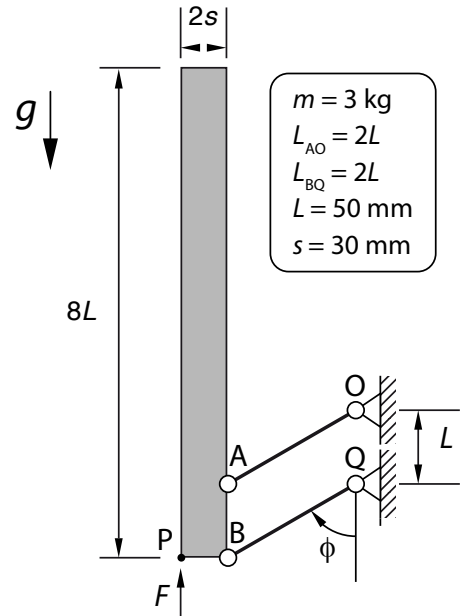
Exercici 5

[2,5 punts en total]

El mecanisme de la figura s'utilitza per a elevar la porta d'un armari. Les dues barres de longitud $L_{AO} = L_{BQ} = 2L$ són de massa negligible i estan articulades a la paret i a la porta. La porta és homogènia i de massa $m = 3 \text{ kg}$. Té una longitud de $8L$ i un gruix de $2s$. Les barres varien l'angle respecte de la vertical entre $\varphi = 5^\circ$ (porta tancada) i $\varphi = 175^\circ$ (porta oberta). Per elevar la porta, una persona fa una força vertical F al punt P. Es negligeixen les resistències passives.

- a) Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la porta per a un angle φ qualsevol dins del rang de funcionament.

[0,5 punts]



Considerant que la porta està en repòs, determineu:

b) El valor de la força F aplicada.

[1 punt]

c) El valor de les forces T_{AO} i T_{BQ} que les barres fan sobre la porta quan $\varphi = 30^\circ$.

[1 punt]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Un prototip de motocicleta elèctrica integra el motor directament a la roda del darrere. En les condicions d'estudi, circulant per un terreny horitzontal i a una velocitat constant, el fabricant assegura que el motor subministra $P_{\text{mot}} = 15 \text{ kW}$ i un parell $\Gamma = 150 \text{ N m}$, i té una autonomia màxima $s_{\text{màx}} = 200 \text{ km}$. El diàmetre dels pneumàtics és $d = 630 \text{ mm}$, i s'estima que el motor té un rendiment $\eta_{\text{mot}} = 0,9$. La motocicleta utilitza bateries ideals.

En aquestes condicions, determineu:

- a)** La velocitat angular de la roda motriu ω_{roda} i la velocitat d'avanç v de la motocicleta.

[1 punt]

b) El temps màxim de funcionament $t_{\text{màx}}$ i l'energia subministrada pel motor E_{subm} .
[1 punt]

c) L'energia que caldria tenir emmagatzemada a les bateries E_{bat} .
[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