

Proves d'accés a la universitat

Tecnologia i enginyeria

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'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

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

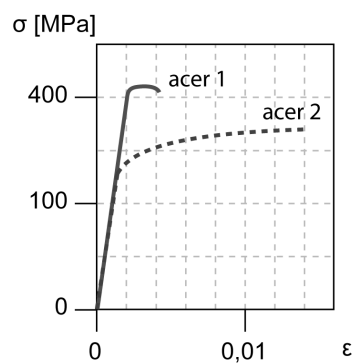
Un motor de benzina de quatre temps consumeix 10,2 L/h quan gira a $4\,000\text{ min}^{-1}$. El poder calorífic de la benzina és $42\,000\text{ kJ/kg}$ i la seva densitat, $0,8\text{ kg/L}$. Quina és la massa de combustible consumida en un cicle del motor?

- a) 30 mg
- b) 34 mg
- c) 68 mg
- d) 136 mg

Qüestió 2

La figura mostra les corbes tensió-deformació obtingudes en assajos de tracció utilitzant dos acers diferents. A partir de l'observació d'aquesta figura, es pot afirmar que

- a) el mòdul d'elasticitat dels dos acers no es pot determinar en aquest assaig.
- b) el mòdul d'elasticitat dels dos acers és el mateix.
- c) el mòdul d'elasticitat de l'acer 1 és més gran que el de l'acer 2.
- d) el mòdul d'elasticitat de l'acer 2 és més gran que el de l'acer 1.



Qüestió 3

Una resistència elèctrica proporciona $3\,000\text{ J}$ a 50 ml d'aigua que es troben a 5 °C . Sabent que la calor específica de l'aigua és $c_e = 4,18\text{ kJ/(kg K)}$, la temperatura final de l'aigua serà

- a) $1,435\text{ °C}$.
- b) $6,435\text{ °C}$.
- c) $14,35\text{ °C}$.
- d) $19,35\text{ °C}$.

Qüestió 4

Un habitatge disposa de vuit plaques solars. L'àrea total de les plaques és de $4,4 \text{ m}^2$, i les seves condicions de localització fan que es disposi, el mes de setembre, d'una irradiació diària mitjana de 13 kW h/m^2 . Si les plaques tenen un rendiment del 0,3, l'energia produïda durant el mes de setembre serà de

- a) $514,8 \text{ kW h}$.
- b) $1\,853 \text{ J}$.
- c) $58,52 \text{ J}$.
- d) $52,19 \text{ kW h}$.

Qüestió 5

El motor d'una motocicleta de quatre temps té una cursa de $50,6 \text{ mm}$ i un diàmetre de cilindre de 56 mm . Si la relació de compressió és 7,3, quin és el volum de la cambra de combustió?

- a) $124,6 \text{ cm}^3$
- b) $112,6 \text{ cm}^3$
- c) $39,56 \text{ cm}^3$
- d) $19,78 \text{ cm}^3$

Taula de respostes:

Espai de resposta per a l'estudiant								
Qüestió 1	a	☐	b	☐	c	☐	d	☐
Qüestió 2	a	☐	b	☐	c	☐	d	☐
Qüestió 3	a	☐	b	☐	c	☐	d	☐
Qüestió 4	a	☐	b	☐	c	☐	d	☐
Qüestió 5	a	☐	b	☐	c	☐	d	☐

Espai per a la correcció	
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]

L'accés a un edifici d'oficines està regulat per tres sistemes de control: una clau numèrica, una targeta magnètica i l'empremta dactilar. Es permet l'accés a l'edifici, en horari laboral, validant qualsevol dels tres sistemes de control. Fora de l'horari laboral, cal validar almenys dos dels tres sistemes.

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

horari: $h = \begin{cases} 1: \text{laboral} \\ 0: \text{no laboral} \end{cases}$; clau: $c = \begin{cases} 1: \text{vàlida} \\ 0: \text{no vàlida} \end{cases}$; targeta: $t = \begin{cases} 1: \text{vàlida} \\ 0: \text{no vàlida} \end{cases}$;

empremta: $e = \begin{cases} 1: \text{vàlida} \\ 0: \text{no vàlida} \end{cases}$; accés: $a = \begin{cases} 1: \text{permès} \\ 0: \text{denegat} \end{cases}$.

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

h	c	t	e	a

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 persona té un patinet elèctric que utilitza una bateria ideal de tensió $U = 24 \text{ V}$ i energia $E_{\text{bat}} = 250 \text{ Wh}$ per a alimentar un motor de rendiment $\eta_{\text{mot}} = 0,85$. La roda motriu del patinet, de diàmetre $d_{\text{roda}} = 140 \text{ mm}$, està connectada directament a l'eix de sortida del motor.

En les condicions d'estudi, la persona i el patinet tenen una massa conjunta $m = 70 \text{ kg}$ i recorren $s = 2 \text{ km}$ a velocitat constant $v = 8 \text{ km/h}$ per una pujada en què l'angle que forma el perfil del carrer amb l'horitzontal és $\alpha = 7^\circ$. A l'inici del trajecte, la bateria està totalment carregada. Si totes les pèrdues diferents a les associades al rendiment del motor es poden negligir, determineu:

a) La potència elèctrica consumida, $P_{\text{elèc}}$.

[1 punt]

b) La velocitat de rotació de l'eix del motor, ω_{mot} , i el parell que subministra el motor, Γ .

[1 punt]

- c) El percentatge d'energia consumida de la bateria, Δ .
[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un cotxe de massa $m = 1\,250\text{ kg}$ parteix del repòs i arriba a una velocitat final $v = 50\text{ km/h}$ circulant per un circuit horitzontal. El cotxe és propulsat per un motor de combustió interna de rendiment $\eta = 0,25$.

La benzina té un poder calorífic $p_c = 46\text{ MJ/kg}$ i una densitat $\rho = 0,72\text{ g/cm}^3$. El factor d'emissions de la benzina és $FE = 2,157\text{ kg de CO}_2$ per litre de combustible.

Si es poden negligir totes les resistències passives, determineu:

a) El treball mecànic aportat pel motor, W .

[1 punt]

b) La quantitat de benzina utilitzada, m_{benz} .

[1 punt]

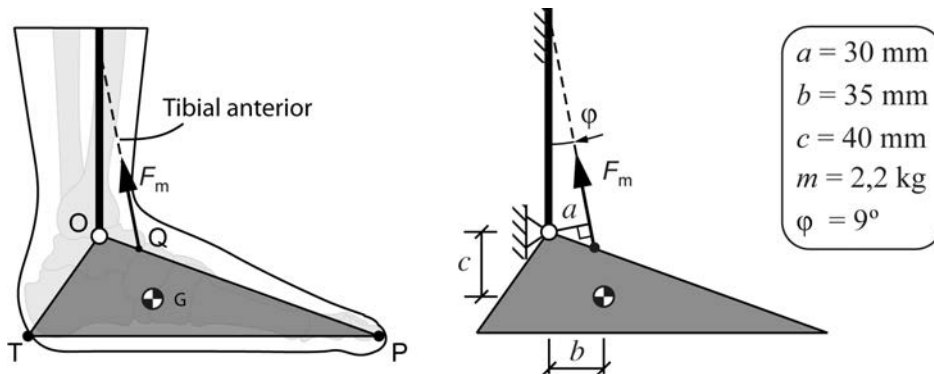
- c) La petjada de CO_2 emesa a l'atmosfera, m_{CO_2} .
[0,5 punts]

Exercici 5

[2,5 punts en total]

Es vol estudiar la força necessària que ha de fer el múscul tibial anterior per tal de garantir que la planta del peu es trobi en posició horitzontal quan es manté elevat sense tocar a terra. La figura mostra un esquema del peu en aquesta posició.

El centre de l'articulació del turmell és el punt O, que es considera fix. El peu, que s'ha representat amb el triangle OPT, té el centre d'inèrcia al punt G i una massa $m = 2,2 \text{ kg}$. El múscul tibial anterior s'insereix al punt Q i fa una força F_m . El seu braç de moment respecte a O (distància entre la línia d'acció de la força i el punt O) és $a = 30 \text{ mm}$ i la seva línia d'acció forma un angle $\varphi = 9^\circ$ respecte a la vertical.



Per a aquesta posició estàtica:

a) Dibuixeu el diagrama de cos lliure del peu.

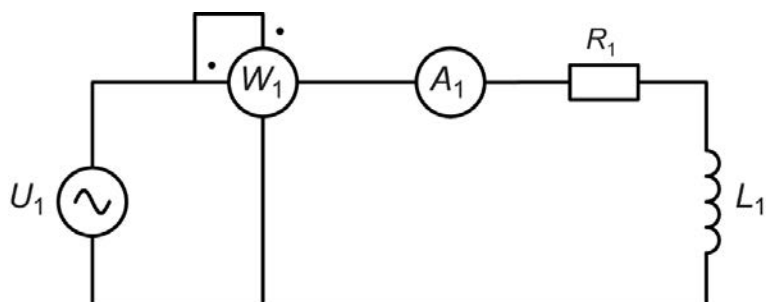
[1 punt]

b) Determineu la força que fa el múscul, F_m .
[0,5 punts]

c) Determineu les forces a l'articulació O.
[1 punt]

Exercici 6

[2,5 punts en total]



El circuit de la figura mostra una font de tensió alterna sinusoidal de freqüència $f = 50$ Hz que alimenta una càrrega formada per una resistència $R_1 = 5 \Omega$ en sèrie amb una inductància $L_1 = 7$ mH. El wattímetre està connectat de manera que mesura la potència activa total consumida per la càrrega $W_1 = 950$ W. Determineu:

- a)** El valor òhmic de la reactància inductiva, X_{L_1} , que presenta la inductància L_1 .

[0,5 punts]

- b)** El factor de potència, $\cos \varphi$, de la càrrega.

[0,5 punts]

c) El valor de la impedància equivalent de tot el circuit, Z .
[0,5 punts]

d) El valor de la mesura de l'amperímetre, A_1 .
[0,5 punts]

e) El valor eficaç de la tensió d'alimentació, U_1 .
[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'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans



Proves d'accés a la universitat

Tecnologia i enginyeria
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'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

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 intensitat del circuit elèctric d'una estufa de quars és de 8 A. L'estufa està connectada a la xarxa elèctrica a $U = 230 \text{ V}$ durant 4 h i té un rendiment del 98 %. L'energia elèctrica consumida és

- a) 25,97 MJ.
- b) 26,50 MJ.
- c) 27,04 MJ.
- d) 43,28 MJ.

Qüestió 2

El cabal d'aigua calenta d'una dutxa és de 12 L/min i la temperatura de sortida de l'aigua és de 38 °C. Inicialment l'aigua es troba a 15 °C ($c_e = 4,18 \text{ J}/(\text{g } ^\circ\text{C})$). En una dutxa de 5 minuts de durada, l'energia utilitzada per a escalfar l'aigua és

- a) 1,602 kW h.
- b) 5,768 kW h.
- c) 1,602 kJ.
- d) 5 768 J.

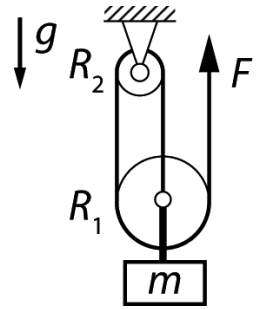
Qüestió 3

Es disposa de dues resistències de valor R . En un primer experiment, es connecten en sèrie i s'alimenten a una tensió U , i, com a conseqüència, la potència total dissipada per les resistències és P . En un segon experiment, les dues resistències es connecten en paral·lel i s'alimenten a la mateixa tensió U . Quina serà, en aquest cas, la potència total dissipada per les resistències?

- a) P
- b) $2P$
- c) $3P$
- d) $4P$

Qüestió 4

Un bloc de massa $m = 2 \text{ kg}$ està unit mitjançant un cable al centre d'una politja de radi $R_1 = 300 \text{ mm}$. Una corda ideal s'uneix al centre de la politja de la qual penja el bloc, passa per una altra politja de radi $R_2 = 150 \text{ mm}$ articulada al sostre i, finalment, passa per la politja de radi R_1 . Quina força F cal fer per a mantenir el bloc en repòs?



- a) 6,538 N
- b) 58,84 N
- c) 19,61 N
- d) 9,807 N

Qüestió 5

El rail d'una via de tren està fet d'acer d'un coeficient de dilatació $\alpha_{ac} = 10,8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ i té una longitud de 25 m a $T = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$. En les condicions de treball, la temperatura ambient oscil·la entre $-10 \text{ } ^\circ\text{C}$ i $45 \text{ } ^\circ\text{C}$. La variació de longitud que experimenta el rail és de

- a) 6,750 mm.
- b) 8,100 mm.
- c) 9,450 mm.
- d) 14,85 mm.

Taula de respostes:

Espai de resposta per a l'estudiant				
Qüestió 1	a	☐	b	☐
Qüestió 2	a	☐	b	☐
Qüestió 3	a	☐	b	☐
Qüestió 4	a	☐	b	☐
Qüestió 5	a	☐	b	☐

Espai per a la correcció	
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 sistema digital controla l'encesa d'un llum. El sistema rep com a entrades un número codificat en binari (quatre entrades d'un bit). El llum únicament ha d'estar encès si el nombre és 0 o un nombre senar. 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: $d = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$; llum: $l = \begin{cases} 1: \text{encès} \\ 0: \text{apagat} \end{cases}$.

a) Elaboreu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

a	b	c	d	l

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 caseta aïllada de muntanya consta d'una sola habitació d'àrea $A = 55 \text{ m}^2$ que es vol calefactar amb una estufa de pèllets. L'estufa, de rendiment $\eta = 0,89$, té un dipòsit per a 15 kg de pèllets i en consumeix $q_{\text{pèl}} = 1,483 \text{ kg/h}$.

S'utilitza un sac de pèllets de massa $m = 15 \text{ kg}$, que té un preu $p = 6 \text{ €}$. El fabricant de pèllets especifica que el poder calorífic del combustible és $p_c = 5,23 \text{ kW h/kg}$ i que el residu en cendres és $r_{\text{cendra}} = 0,7 \%$ de la seva massa abans de la combustió.

Si es parteix del dipòsit de l'estufa ple i se'n consumeix tot el contingut, determineu:

a) L'energia que proporciona un sac de pèllets, E_{cons} .

[0,5 punts]

b) L'energia que l'estufa cedirà a l'habitatge, $E_{\text{útil}}$, i el seu cost per kW h, c_e .

[1 punt]

c) Les hores, t , que l'estufa pot estar en funcionament.

[0,5 punts]

d) La quantitat de cendra generada, m_{cendra} .

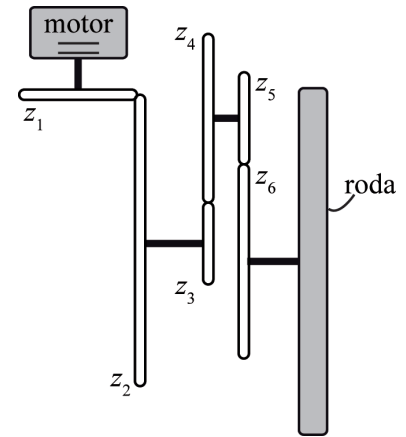
[0,5 punts]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

La figura mostra l'esquema d'un prototip de cadena de transmissió d'una motocicleta de competició amb una marxa engranada. Disposa de 6 rodes dentades de $z_1 = 23$, $z_2 = 57$, $z_3 = 16$, $z_4 = 33$, $z_5 = 18$ i $z_6 = 38$ dents.

El motor té una cilindrada $C = 250 \text{ cm}^3$, el rendiment de la transmissió és $\eta = 0,9$ i el diàmetre de la roda motriu de la moto és $d = 0,6 \text{ m}$. S'estudia el comportament de la motocicleta quan el motor gira a $n_{\text{mot}} = 4000 \text{ min}^{-1}$ i proporciona una potència $P_{\text{mot}} = 15 \text{ kW}$. Determineu:



- a)** La relació de transmissió entre motor i roda, $\tau = \omega_{\text{roda}}/\omega_{\text{mot}}$.

[1 punt]

- b)** La velocitat d'avanç, v .

[0,5 punts]

- c) El parell a l'eix de la roda, Γ .
[1 punt]

Exercici 5

[2,5 punts en total]

S'utilitza una placa elèctrica portàtil per a cuinar fora de casa. La seva resistència és d'un aliatge de nicrom de resistivitat $\rho = 1,28 \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$. El diàmetre del fil és $d = 0,8 \text{ mm}$ i té una longitud $L = 5,54 \text{ m}$. El rendiment de la placa és $\eta = 0,9$. Es connecta a la xarxa a $U = 230 \text{ V}$ i està en funcionament durant $t = 30 \text{ min}$.

Determineu:

a) La resistència de la placa, R .

[0,5 punts]

b) La potència útil de la placa, $P_{\text{útil}}$.

[1 punt]

c) La intensitat que hi circula, I .
[0,5 punts]

d) L'energia consumida durant el temps que està en funcionament, E_{cons} .
[0,5 punts]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Un escalfador d'aigua de rendiment $\eta = 0,87$ funciona amb gas butà de poder calorífic $pc_{\text{butà}} = 47,7 \text{ MJ/kg}$ i s'utilitza per a incrementar $\Delta T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ la temperatura de l'aigua calenta sanitària. S'estima que en cada dutxa es consumeixen $V = 75 \text{ L}$ d'aigua. Les bombones de butà contenen $m = 12,5 \text{ kg}$ de combustible i tenen un preu $p_{\text{butà}} = 17,66 \text{ €}$. El preu de l'aigua és $p_{\text{aigua}} = 0,93 \text{ €/m}^3$ i la seva calor específica és $c_e = 4,18 \text{ kJ/(kg K)}$.

Determineu:

- a)** L'energia que consumeix l'escalfador per a subministrar l'aigua per a una dutxa, E_{cons} .
[1 punt]

- b)** El nombre de dutxes, n , que es poden fer amb una sola bombona de butà.
[1 punt]

- c) El cost econòmic d'una dutxa, p_{dutxa} .
[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'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans