

La prova consta de 4 exercicis. Els dos primers són comuns. Els altres dos s'han de triar entre dues opcions (A o B).

Primera part (comuna)

Exercici 1. A partir de l'extracte de l'article aparegut al diari *El País* del 29 de novembre de 1995 resumit a continuació, contesteu les preguntes que es plantegen:

L'AMPLIFICADOR D'ENERGIA DE CARLO RUBBIA ES PRESENTA COM A PROJECTE

L'amplificador d'energia és un reactor subcrític en el qual es produeix energia per la fissió dels àtoms –generalment de tori–, però amb la diferència fonamental respecte als reactors convencionals que el sistema necessita l'aportació externa constant de neutrons (un accelerador de partícules) per trencar els àtoms, ja que en la seva massa de combustible la reacció en cadena de fissió no s'automanté. La conseqüència d'aquest concepte és la tan buscada seguretat d'una planta nuclear, perquè si es desconnecta l'accelerador, la reacció nuclear s'interromp i s'elimina el perill d'accident atòmic.

1. Compareu el sistema presentat en aquest resum amb el sistema convencional de reactor nuclear de fissió i digueu dues diferències importants entre tots dos.
2. Enumereu i comenteu almenys tres efectes que es produeixen en un accident atòmic. [2 punts]

Exercici 2. Indiqueu en el quadernet la resposta correcta de cada pregunta, tenint en compte que si escolliu una resposta incorrecta tindrà una penalització de 0,05 punts.

1. Les colònies tèxtils industrials a Catalunya obtenien l'energia motriu de:
 - a) L'energia del petroli.
 - b) L'energia del vent.
 - c) L'energia hidràulica.
 - d) L'energia animal.
2. Quan un material és sotmès a una força que supera el límit elàstic, es diu que s'ha produït una deformació:
 - a) Plàstica.
 - b) Elàstica.
 - c) Transitòria.
 - d) Instantània.
3. L'energia reactiva:
 - a) És molt útil per a la indústria.
 - b) Està relacionada amb les resistències calefactores.
 - c) És el resultat de la reacció en cadena de fissió de l'urani.
 - d) És conseqüència de les inductàncies en una xarxa de corrent altern i cal reduir-la al mínim possible.



4. El rendiment d'un sistema de transformació es defineix com:
- La relació entre l'energia generada i les pèrdues produïdes.
 - La relació entre l'energia disponible a la sortida i l'energia subministrada a l'entrada.
 - La relació entre la potència activa i la potència aparent.
 - La relació entre l'energia cinètica i l'energia potencial.
5. En una màquina amb eixos i altres parts en moviment, un lubricant serveix per:
- Reduir el pes dels elements mòbils.
 - Reduir les forces de fregament entre els elements en moviment.
 - Reduir l'oxidació.
 - Reduir el despreniment de ferritja.
6. Quina fase no correspon a un temps d'un motor Otto de quatre temps?
- Escapament.
 - Compressió.
 - Escalfament.
 - Admissió.
7. Quin dels motors elèctrics de la llista no és de corrent continu?
- Motor síncron.
 - Motor d'excitació independent.
 - Motor compound.
 - Motor d'excitació sèrie.
8. Un aparell té dues rodes dentades, $z_1 = 60$ dents i $z_2 = 90$ dents. Si la primera roda gira a $n_1 = 10 \text{ s}^{-1}$ (voltes per segon), a quina freqüència girarà la segona?
- $n_2 = 6,66667 \text{ s}^{-1}$
 - $n_2 = 15 \text{ s}^{-1}$
 - $n_2 = 54.000 \text{ s}^2$
 - $n_2 = 540 \text{ s}^{-1}$
9. Si en mesurar una longitud de 10 mm s'ha comès un error absolut d'1 mm, l'error relatiu és del:
- 0,1%
 - 1%
 - 100%
 - 10%
10. En un sistema de control en llaç tancat, el valor que fixa el nivell desitjat de la variable de sortida rep el nom de:
- Senyal d'error.
 - Consigna.
 - Variable de camp.
 - Senyal de retroalimentació.

[2 punts]

Segona part

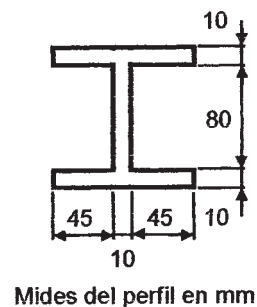
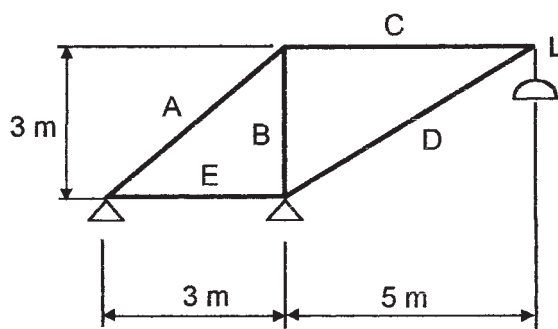
Escolliu una de les dues opcions (A o B) i resoleu els exercicis 3 i 4.

OPCIÓ A

Exercici 3. El passadís d'una casa necessita un sistema d'il·luminació temporitzat que es pot activar, indistintament, amb un dels tres polsadors de què disposa. L'activació del sistema, però, només es produeix si la porta del carrer està tancada, per a la qual cosa la porta disposa d'un detector de posició.

1. Dissenyau i dibuixeu l'esquema d'un circuit que faci aquesta funció i expliqueu-ne el funcionament.
2. Expliqueu la lògica de funcionament de dos tipus bàsics de temporitzadors elèctrics i dibuixeu-ne el símbol. [3 punts]

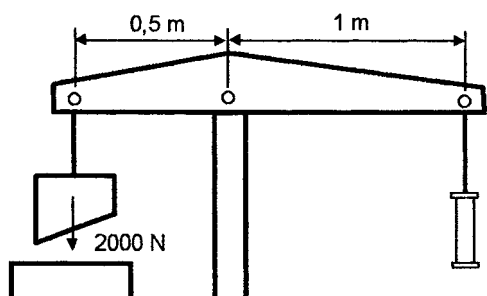
Exercici 4. L'estructura articulada de la figura suporta un fanal al vèrtex L.



1. Indiqueu el tipus d'esforç a què està sotmesa cadascuna de les barres.
2. L'estructura es construeix amb un perfil d'alumini ($\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$), que es mostra a la figura. Quina és la massa del material emprat en la construcció de l'estructura?
3. Indiqueu les característiques principals de l'alumini. [3 punts]

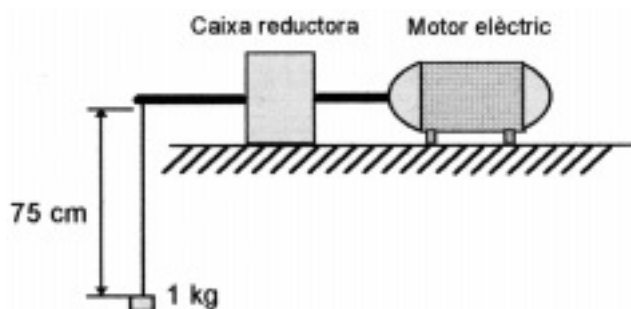
OPCIÓ B

Exercici 3. Una guillotina destinada a seccionar blocs de paper ha de fer una força de 2.000 N. La màquina es basa en un sistema de palanca que s'actua amb un cilindre pneumàtic de doble efecte comandat manualment.



1. Quina força ha de fer el cilindre?
2. Per proporcionar la força especificada, a quina pressió s'ha d'alimentar el cilindre, si té un diàmetre interior de 40 mm?
3. El cilindre s'ha de controlar manualment amb una única vàlvula i el retorn ha de ser lent per facilitar la sortida de la ganiveta. Dibuixeu-ne l'esquema i expliqueu el funcionament. [3 punts]

Exercici 4. Per determinar el rendiment d'un sistema format per un motor elèctric de corrent continu i una caixa reductora, es fa elevar una massa d'1 kg una altura de 75 cm amb el motor alimentat a 12 V. Per fer el recorregut tarda 18 segons i absorbeix un corrent de 0,3 A.



1. Calculeu el treball mecànic realitzat en el desplaçament de la massa.
2. Calculeu el rendiment del sistema.
3. Calculeu la potència desenvolupada pel motor i la potència absorbida del sistema d'alimentació. [3 punts]

La prova consta de 4 exercicis. Els dos primers són comuns. Els altres dos s'han de triar entre dues opcions (A o B).

Primera part (comuna)

Exercici 1. Llegiu l'adaptació de l'article *Debat en el Museu de la Ciència sobre els grans invents del segle* que hi ha a continuació, i contesteu les preguntes que segueixen.

Riera va començar la seva intervenció diferenciant l'invent, com a novetat tècnica, del descobriment, com a novetat científica, i argumentà que qualsevol descobriment pot generar una sèrie d'invents.

Va diferenciar també el que és una invenció del que és una innovació, que significa la seva implantació a la indústria i la seva extensió entre la població a través del consum. I va assenyalar que hi ha una tercera etapa, la de la difusió, que requereix la infraestructura necessària per a l'evolució de l'invent.

Jordi MANZANARES

Diari de Terrassa, 21 de novembre de 1998

- a) Expliqueu la diferència entre:
 - a1) Ciència i tecnologia.
 - a2) Descobriment i invent.
- b) Contesteu:
 - b1) Què és la tecnociència?
 - b2) A partir de les respostes a les preguntes anteriors, com qualificaríeu la clonació de l'ovella Dolly: com a acte científic, acte tecnològic o acte tecnocientífic? Expliqueu per què. [2 punts]

Exercici 2. Indiqueu en el quadernet la resposta correcta de cada pregunta, tenint en compte que si escolliu una resposta incorrecta tindrà una penalització de 0,05 punts.

1. Durant la Revolució Industrial a Catalunya, la majoria del carbó s'obtenia de:
 - a) Les mines d'Astúries i del País de Gal·les (Regne Unit).
 - b) Les mines de Fígols.
 - c) Les mines de Cardona.
 - d) Les mines de Súria.
2. Les broques per foradar un determinat material s'han d'escollir:
 - a) D'un material més dur que el que es vol foradar.
 - b) D'un material més tenaç que el que es vol foradar.
 - c) D'un material més dúctil que el que es vol foradar.
 - d) D'un material més fort que el que es vol foradar.



3. Per construir el nucli d'un electroimant, transformador elèctric o motor elèctric s'ha d'emprar un material de tipus:
- Diamagnètic.
 - Paramagnètic.
 - Ferromagnètic.
 - Equamagnètic.
4. L'aliatge més emprat per les seves característiques antifricció és:
- El llautó.
 - El ferro i el carboni.
 - L'alumini i el manganès.
 - El bronze.
5. Una bombeta de 100 W està encesa durant tot un dia. Quina serà l'energia consumida?
- 2.400 J.
 - 2,4 kWh.
 - 100 W.
 - 100 J.
6. Si el rendiment d'un motor és del 60% i consumeix una potència d'1 kW, les pèrdues són de:
- 400 W.
 - 0,6 kW.
 - 4%.
 - 400 J.
7. Un mecanisme de caragol sense fi:
- Transmet el moviment entre eixos paral·lels.
 - Transmet el moviment entre eixos que es creuen.
 - Transmet un esforç axial.
 - Transmet un moviment rectilini.
8. Una roda de fricció que transmet una potència d'1 kW a una velocitat de 100 rad/s proporciona un moment de:
- $M = 10 \text{ Nm}$
 - $M = 100 \text{ kNm}$
 - $M = 15.915 \text{ Nm}$
 - $M = 20 \text{ Nm}$
9. En una mesura de longitud d'1 m es comet un error de 5 mm. L'error relatiu és del:
- 5%.
 - 50%.
 - 0,5%.
 - 1%.
10. L'Asociación Española de Normalización (Aenor) elabora les normes:
- CEI.
 - DIN.
 - UNE.
 - ISO.

Segona part

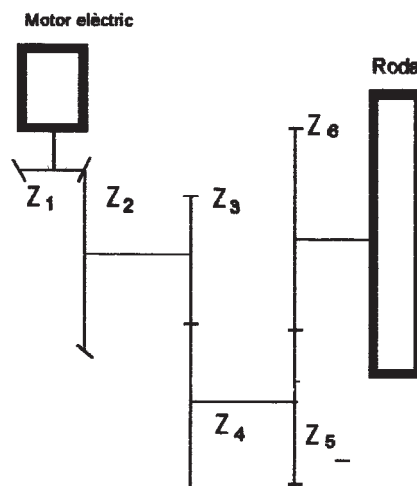
Escolliu una de les dues opcions (A o B) i resoleu els exercicis 3 i 4.

OPCIÓ A

Exercici 3. Un determinat vehicle elèctric per moure mercaderies en una empresa té una roda de diàmetre 200 mm i disposa d'un sistema de transmissió format per sis rodes dentades, tal com s'indica a la figura. Sabent que $z_1 = 20$, $z_2 = 30$, $z_3 = 24$, $z_4 = 34$, $z_5 = 30$, $z_6 = 40$ dents respectivament, que el motor té una potència 2,5 kW i que està girant a 2.500 min^{-1} , determineu:

- La velocitat de rotació de la roda.
- El parell i la potència a la roda.
- La velocitat de la vagoneta.

[3 punts]



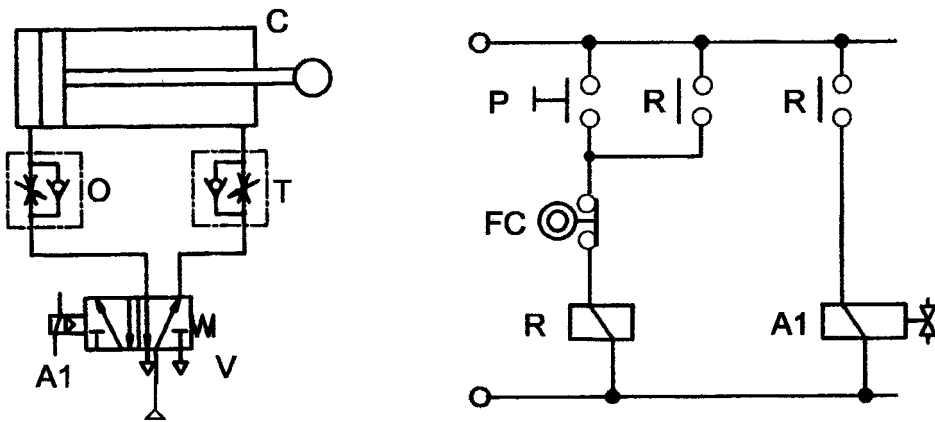
Exercici 4. Un motor elèctric de corrent continu, amb una tensió d'alimentació de 12 V, a 1.500 min^{-1} , consumeix 25 A i té una resistència interna de $0,1 \Omega$. Calculeu-ne:

- La força contraelectromotriu induïda.
- La potència útil, l'absorbida i el rendiment.
- La intensitat d'arrencada i la resistència per reduir la intensitat d'arrencada a dues vegades la nominal.

[3 punts]

OPCIÓ B

Exercici 3. Analitzeu el circuit electropneumàtic de la figura.



- Indiqueu el nom de cadascun dels elements del circuit, de forma que se n'identifiquin completament les característiques funcionals.
- Expliqueu la seqüència de funcionament del circuit des del moment en què es prem el pulsador *P*.
- Dibuixeu el grafcet i el diagrama espai-fase del circuit. [3 punts]

Exercici 4. Un motor dièsel de quatre temps consumeix 10 kg/hora de combustible i té un rendiment del 25%. El poder calorífic del combustible és de 45.980 kJ/kg. Calculeu:

- El treball, en J, que ha realitzat en una hora.
- L'energia no aprofitada.
- La potència útil, en W, desenvolupada pel motor. [3 punts]