

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.** La màquina de vapor va constituir el convertidor d'energia que va impulsar la revolució industrial entre els segles XVIII i XIX.

- a) Contesteu de forma concisa:
  - a1) Nom dels dos inventors més importants relacionats amb la història de la màquina de vapor.
  - a2) Indiqueu dues de les aplicacions més importants de la màquina de vapor.
  - a3) Digueu el cognom de les persones que van instal·lar la primera màquina a Catalunya i el lloc on ho van fer.
  - a4) Digueu el nom de les dues regions d'origen de la major part del carbó que es consumia a Catalunya a l'època de la Revolució Industrial.
- b) Responen les qüestions següents:
  - b1) Feu un esquema simplificat de la màquina de vapor. Indiqueu el nom i la funció de cada part.
  - b2) Dibuixeu i expliqueu la utilitat i el funcionament del regulador de boles.

[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. El primer metall emprat per les primeres civilitzacions va ser:
  - a) El ferro.
  - b) El bronze.
  - c) El coure.
  - d) Cap dels anteriors.
2. Quin dels següents elements no és una matèria primera utilitzada als alts forns per a l'obtenció de ferro?
  - a) Carbó vegetal.
  - b) Carbó de coc.
  - c) Magnetita.
  - d) Limonita.
3. Un motor ha consumit una energia de 10 kJ per realitzar un treball de 15 kJ. El rendiment del sistema:
  - a) És molt baix, només del 50%.
  - b) És molt alt, del 150%.
  - c) Les dades són incorrectes, ja que el treball útil no pot ser mai superior a l'energia subministrada.
  - d) L'energia no es mesura en joules (J).

4. Quin tipus d'energia es considera no renovable?
- L'energia del gas natural.
  - L'energia del sol.
  - L'energia mareomotriu.
  - L'energia eòlica.
5. Quin és el pes d'una biga de 50 kg?
- 50 kg.
  - 500 kgm.
  - 490,5 N.
  - 50.000 g.
6. En un motor de cicle dièsel, l'inici de la combustió del combustible es produeix:
- Per l'espurna de la bugia.
  - Per la incandescència de la resistència calefactora.
  - Per la inflamació aleatòria.
  - Per l'increment de la pressió i la temperatura.
7. Si tenim un eix que gira a una freqüència de  $600 \text{ min}^{-1}$ , la seva velocitat angular és de:
- $\omega = 600 \text{ rad/min}$ .
  - $\omega = 10 \text{ rad/s}$ .
  - $\omega = 3.600 \text{ rad/s}$ .
  - $\omega = 20\pi \text{ rad/s}$ .
8. Per fabricar un perfil complex d'alumini el procés més adient és:
- L'estampat.
  - El trepanat.
  - L'extrusió.
  - El laminat.
9. La unitat de mesura de la pressió en el sistema internacional és:
- $\text{kg/cm}^2$ .
  - Bar.
  - Atmosfera.
  - Pascal.
10. La intersecció de les corbes d'oferta i demanda d'un producte dona:
- El nombre d'unitats fabricades.
  - El preu de venda del producte.
  - L'acabat del producte.
  - La demanda del producte.

[2 punts]

## Segona part

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

OPCIÓ A

**Exercici 3.** Per a la transmissió de moviment en una màquina s'han instal·lat dues rodes de fricció. La relació de transmissió és  $i = 1/2$ , la distància entre els eixos és de 1.200 mm, i la roda petita actua solidària a un motor que la fa girar a  $2.400 \text{ min}^{-1}$ . Calculeu:

- El diàmetre de les dues rodes.
- La freqüència de gir de la roda gran.
- Si la potència proporcionada pel motor és de 2 kW, quin serà el parell subministrat per la roda gran? [3 punts]

**Exercici 4.** Un motor de corrent altern trifàsic 220/380 V connectat a 220 V proporciona una potència de 25 kW, té un factor de potència de 0,85 i un rendiment del 80%. Contesteu:

- Forma de connexió dels bobinats a 220 V. Digueu el nom de la forma de connexió i dibuixeu-ne l'esquema elèctric. Calculeu la potència absorbida de la xarxa.
- Calculeu la intensitat absorbida a la xarxa i la intensitat en el bobinat.
- El parell a un règim de gir de  $2.000 \text{ min}^{-1}$ . [3 punts]

OPCIÓ B

**Exercici 3.** En un mecanisme hi ha un eix i un forat de diàmetre nominal 40 mm. Se sap que formen un ajust del tipus 40 H7/g6. De les taules de diferències superiors i inferiors s'han obtingut els valors següents:

**Per al forat 40H7**

Diferència superior = 25 microns

Diferència inferior = 0 microns

**Per a l'eix 40g6**

Diferència superior = -9 microns

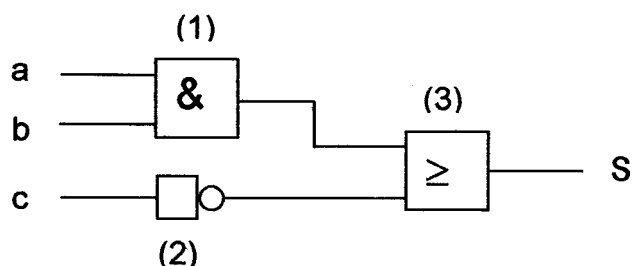
Diferència inferior = -25 microns

Calculeu el següent:

- a) Joc màxim i joc mínim.
- b) Diàmetre màxim i mínim del forat.
- c) Diàmetre màxim i mínim de l'eix.

[3 punts]

**Exercici 4.** En el circuit lògic de la figura:



Indiqueu:

- a) El nom i la taula de la veritat de cada porta lògica.
- b) La taula de la veritat a la sortida S i l'expressió booleana.
- c) El circuit equivalent amb interruptors.

[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 el text següent i contesteu les preguntes.

El progrés científic i tecnològic té avui més força que mai per crear benestar, però, a la vegada, malbarata els recursos naturals. De fet, ara ens trobem, com més va, més en una situació en què, des d'una perspectiva global, es contraposa el dret a l'ús dels recursos i el dret a dipositar els residus. És una via perillosa cap al futur, que podria desestabilitzar completament el planeta. En qualsevol cas, estem arribant a una mena de bifurcació, en el sentit de la teoria del caos, en la qual podríem haver triat entre la via que ens permeti assolir la sostenibilitat i la via que ens portaria a una producció més intensiva però amb els corresponents riscos que se'n deriven. És una elecció difícil: triem la sostenibilitat o preferim un món destruït? Aquestes opcions requereixen estratègies que s'oposen l'una a l'altra.

En qualsevol cas,estic segur que en el futur cada vegada tindrem menys dret a contaminar, menys recursos a utilitzar i més controls de seguretat a complir.

Antoni GIRÓ I ROCA

De la introducció del llibre *Txernòbil. 10 anys després*

- a) Expliqueu què s'entén per *desenvolupament sostenible*. Indiqueu, en relació amb els elements que intervenen en el procés industrial, en quins aspectes la tecnologia ha de mantenir una actitud respectuosa amb el planeta.
- b) Digueu:
  - b1) Quatre materials reciclables.
  - b2) Quatre energies renovables.
  - b3) Dues formes d'aprofitament dels residus sòlids urbans.
  - b4) Quin és el recurs energètic no renovable amb més reserves al planeta.

[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. Si la potència subministrada a un sistema és de 150 W i la que aquest realment aprofita és de 50 W, el rendiment global del sistema és de:
  - a) 50 W
  - b) 100 W
  - c) 300%
  - d) 33,3%



2. La duresa és una propietat dels materials sòlids que indica:
  - a) La resistència a trencar-se.
  - b) La resistència als cops.
  - c) La resistència a ser ratllats.
  - d) La resistència a deformatar-se.
  
3. El tremp és una tècnica siderúrgica emprada per obtenir acers:
  - a) Molt flexibles.
  - b) Molt durs.
  - c) Molt tenaços.
  - d) Poc oxidats.
  
4. Un cable de coure ( $\rho = 1,7 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ) de 100 m de llargària i una secció d' $1,7 \text{ mm}^2$  té una resistència elèctrica de:
  - a)  $R = 1,7 \Omega$
  - b)  $R = 1,7 \cdot 10^{-4} \Omega$
  - c)  $R = 2,89 \cdot 10^{-4} \Omega$
  - d)  $R = 1 \Omega$
  
5. Són unitats de treball:
  - a) El W i el CV.
  - b) El W i l'Ah.
  - c) El W i l'HP.
  - d) El kWh i el J.
  
6. Les parts principals d'un motor tèrmic de dos temps són:
  - a) Arbre de lleves, vàlvules, balancí, pistó i cigonyal.
  - b) Cigonyal, pistó, biela i vàlvules.
  - c) Espiralls, pistó, biela i cigonyal.
  - d) Àleps, injectors, corona i biela.
  
7. Per tal que dues rodes dentades puguin engranar entre elles han de tenir:
  - a) El mateix diàmetre primitiu.
  - b) El mateix mòdul.
  - c) El mateix eix.
  - d) El mateix *addendum*.
  
8. Els GLP són:
  - a) Una barreja de butà i propà.
  - b) Una barreja de benzina i butà.
  - c) Un hidrocarbur procedent de la destil·lació del carbó.
  - d) Un combustible nuclear.
  
9. En un automatisme, un captador és:
  - a) Un dispositiu que connecta dues senyals.
  - b) Un dispositiu que recull informació.
  - c) Un dispositiu que regula el senyal.
  - d) Un dispositiu amplificador del senyal.

10. La quantitat que hi ha d'un producte al mercat rep el nom de:

- a) Estoc.
- b) Demanda.
- c) Immobilitzat.
- d) Oferta.

[2 punts]

### Segona part

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

OPCIÓ A

**Exercici 3.** Un motor de combustió interna de quatre temps i sis cilindres té les següents característiques constructives: cada cilindre té un volum de la cambra de combustió de  $50 \text{ cm}^3$ , un diàmetre de l'èmbol de 70 mm i una carrera de l'èmbol de 80 mm.

- a) Determineu-ne la cilindrada total.
- b) Determineu-ne la relació de compressió.
- c) Feu una classificació dels motors de combustió interna i digueu-ne almenys una aplicació en cada cas. [3 punts]

**Exercici 4.** Un motor de corrent altern monofàsic amb una politja de 10 cm de diàmetre en el seu eix té les característiques següents: potència a l'eix  $P = 7.360 \text{ kW}$ , tensió d'alimentació  $U = 220 \text{ V}$ , rendiment  $\eta = 80\%$ , factor de potència  $\cos \phi = 0,8$ , règim de gir  $n = 1.500 \text{ min}^{-1}$ . Calculeu:

- a) La intensitat absorbida pel motor.
- b) El parell proporcionat al règim de voltes indicat i les pèrdues, en W, del motor.
- c) El diàmetre de la politja conduïda per obtenir un règim de gir de  $500 \text{ min}^{-1}$ . Calculeu també el parell a la politja. [3 punts]

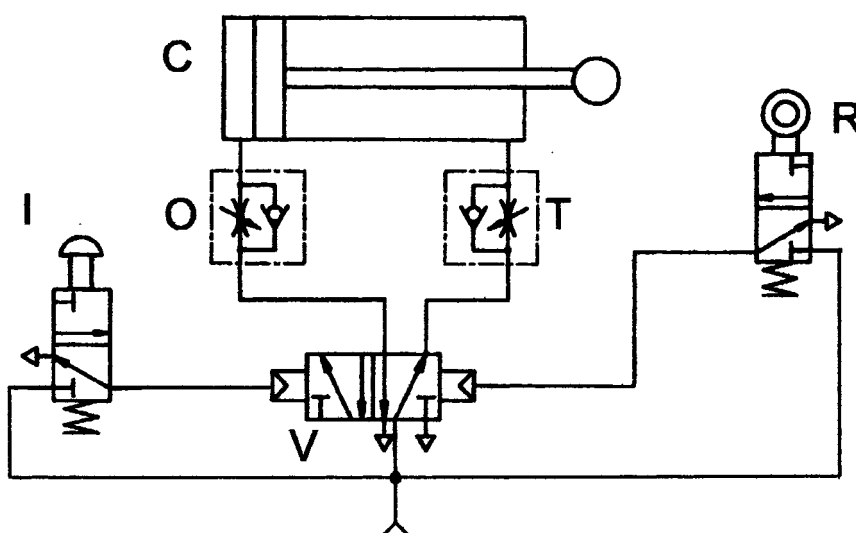
OPCIÓ B

**Exercici 3.** Una bomba accionada per un motor d'explosió bomba aigua a un dipòsit a 10 m d'alçada. El poder calorífic del combustible és de 4.000 kcal/kg. Per elevar 100.000 l d'aigua, el motor ha consumit dos quilograms de combustible i ha tardat 10 hores. Sabent que 1 cal equival a 4,18 J, calculeu:

- a) L'energia necessària per elevar els 100.000 litres.
- b) El treball, en J, que ha realitzat el motor i la potència lliurada.
- c) El rendiment del sistema.

[3 punts]

**Exercici 4.** Analitzeu el circuit pneumàtic de la figura.



Contesteu les preguntes:

- a) Indiqueu els noms de cadascun dels elements del circuit, de manera que se n'identifiquin totes les característiques funcionals.
- b) Expliqueu el funcionament del circuit des del repòs, en prémer el polsador *I*. Expliqueu clarament la funció dels elements *O* i *T*.
- c) Si el cilindre té un diàmetre interior de 80 mm i una tija amb un diàmetre de 30 mm, a quina pressió s'haurà d'alimentar el circuit per obtenir una força de 100 N en l'avançament de la tija (a +)? Calculeu la força de l'èmbol en retrocedir (a -).

[3 punts]