

# **Tecnologia industrial**

## **Sèrie 2**

SOLUCIONS,  
CRITERIS DE PUNTUACIÓ  
I CORRECCIÓ

---

### INSTRUCCIONS

La prova consta de tres parts:

#### PRIMERA PART

- Responen les qüestions d'elecció múltiple. Aquesta part val 5 punts.

#### SEGONA PART

- Resoleu les tres qüestions sobre el cas pràctic que us plantegem.  
Aquesta part val 2 punts.

#### TERCERA PART

- Trieu UNA de les dues opcions (A o B), i resoleu-ne els problemes (7 i 8).  
Aquesta part val 3 punts. Cal que indiqueu clarament quina opció heu triat (A o B). Si responen a les dues opcions, s'entendrà que heu escollit l'opció A.  
En cap cas no es puntuaran problemes de les dues opcions.

Primera part: **qüestionari d'opció múltiple**

[5 punts: 1 punt per cada qüestió]

1. Quin treball desenvolupa un motor elèctric de 0,75 CV que està connectat durant 10 minuts? (1 CV = 735 W )

- a) 7,5 kJ
- b) 7,35 kJ
- c) **330,75 kJ**
- d) 1.000 kJ

$$W = P * t = 0,75 \text{ CV} * 10 \text{ min} * \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} * \frac{735 \text{ W}}{1 \text{ CV}} = 330.750 \text{ J} * \frac{1 \text{ kJ}}{1.000 \text{ J}} \\ = 330,75 \text{ kJ}$$

2. Els tirants d'una estructura són

- a) barres horitzontals que treballen a flexió.
- b) **cables o barres que treballen a tracció i serveixen per augmentar la resistència d'una estructura.**
- c) barres verticals que treballen a compressió.
- d) elements que se situen a la base d'una estructura per tal de millorar la seva estabilitat i resistència.

3. Indiqueu quins dels grups de materials metàl·lics següents conté només aliatges.

- a) Coure, acer i níquel.
- b) Acer, llautó i titani.
- c) Llautó, ferro i acer.
- d) **Bronze, llautó i acer.**

4. Es fabrica un eix d'un motor de diàmetre 6,23 mm. Amb l'ajuda d'un pàlmer es mesura l'eix construït i s'obté un resultat de 6,27 mm. Suposant que l'instrument de mesura és ideal, indiqueu quin és l'error absolut i l'error relatiu de l'objecte fabricat.

- a) 4 µm i 0,0642 %.
- b) **40 µm i 0,642 %.**
- c) 400 µm i 6,42 %.
- d) 4.000 µm i 64,2 %.

$$\epsilon_a = |\text{valor real} - \text{valor mesurat}| = |6,23 \text{ mm} - 6,27 \text{ mm}| \\ = 0,04 \text{ mm} * \frac{1.000 \mu\text{m}}{1 \text{ mm}} = 40 \mu\text{m}$$

$$\epsilon_{R(\%)} = \frac{\epsilon_a}{\text{valor real}} * 100 = \frac{40 \mu\text{m}}{6,23 \text{ mm}} * \frac{1 \text{ mm}}{1 * 10^3 \mu\text{m}} * 100 = 0,642$$

5. En un circuit electrònic, la resistència que se sol connectar en sèrie amb un led, serveix per:

- a) augmentar el voltatge del led.
- b) augmentar la intensitat lumínica del led.
- c) **regular la intensitat que ha de travessar el led.**
- d) millorar l'eficiència energètica del led.

Segona part: **cas pràctic**

[2 punts en total]

6. Una família compromesa amb el medi ambient decideix canviar-se el seu antic cotxe de benzina per un nou cotxe 100 % elèctric. Per tal de permetre la càrrega del vehicle, cal modificar la instal·lació elèctrica de l'habitatge. Aquesta modificació implica un cost de 1.600 €.

A la taula següent es presenta una comparativa breu entre cotxes de prestacions similars, però el primer és de benzina i el segon, elèctric:

|                                          | <i>Model de benzina</i> | <i>Model 100% elèctric</i> |
|------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <i>Potència</i>                          | 155 CV                  | 170 CV                     |
| <i>Consum</i>                            | 6 L / 100 km            | 20 kW h / 100 km           |
| <i>Autonomia</i>                         | 890 km                  | 380 km                     |
| <i>Emissions de CO<sub>2</sub> / km*</i> | 235 g                   | 105 g                      |
| <i>Preu del cotxe</i>                    | 27.000 €                | 32.000 €                   |

\*Les emissions es tenen en compte des del procés de fabricació fins al final de la vida útil de l'automòbil.

El cotxe l'agafen de dilluns a divendres per anar a la feina, fent un trajecte diari de 40 km. L'ús del cotxe elèctric suposa l'estalvi d'un peatge d' 1,42 €, d'anada i tornada, que fins aquests moments havien estat pagant.

a) Tenint en compte que el cost de la benzina és d' 1,31 € i que el cost del kW h és de 0,1349 €, calculeu l'estalvi diari que suposa viatjar en el nou cotxe elèctric.

[0,75 punts]

$$\text{Cost}_{\text{benzina}} = n_{\text{km}} * \text{consum}_{\text{benzina}} * \text{cost}_{\text{benzina}} + 2 * \text{peatge}$$

$$\text{Cost}_{\text{benzina}} = 40 \text{ km} * \frac{6 \text{ L}}{100 \text{ km}} * 1,31 \text{ €/L} + 2 * 1,42 \text{ €} = 5,984 \text{ €}$$

$$\text{Cost}_{\text{electricitat}} = n_{\text{km}} * \text{consum}_{\text{elèctric}} * \text{cost}_{\text{electricitat}}$$

$$\text{Cost}_{\text{electricitat}} = 40 \text{ km} * \frac{20 \text{ kWh}}{100 \text{ km}} * 0,1349 \text{ €/kWh} = 1,079 \text{ €}$$

$$\text{Estalvi}_{\text{diari}} = \text{Cost}_{\text{benzina}} - \text{Cost}_{\text{electricitat}} = 5,984 \text{ €} - 1,079 \text{ €} = 4,905 \text{ €}$$

b) Tenint en compte que un any suposa treballar 220 dies, calculeu els anys que trigarà la família a estalviar-se el sobrecost que implica la compra del cotxe elèctric i l'adaptació de la instal·lació elèctrica.

[0,75 punts]

$$\text{Sobrecost} = (\text{Preu}_{\text{elèctric}} + \text{Cost}_{\text{modificació elèctrica}}) - \text{Preu}_{\text{benzina}}$$

$$\text{Sobrecost} = (32.000 \text{ €} + 1.600 \text{ €}) - 27.000 \text{ €} = 6.600 \text{ €}$$

$$n_{\text{dies}} = \frac{\text{Sobrecost}}{\text{estalvi}_{\text{diari}}} = \frac{6.600 \text{ €}}{4.905 \text{ €/diari}} = 1.345,56 \text{ dies}$$

$$n_{\text{anys}} = \frac{n_{\text{dies}}}{\text{dies}_{\text{any}}} = \frac{1.345,56 \text{ dies}}{220 \text{ dies/any}} = 6,116 \text{ anys}$$

c) Calculeu la quantitat de tones de CO<sub>2</sub> que no seran emeses, suposant una vida útil del cotxe de 15 anys.

[0,5 punts]

$$\text{CO}_{2\text{benzina}} = n_{\text{anys}} * n_{\text{dies}} * n_{\text{km}} * \text{emissions}_{\text{benzina}}$$

$$\text{CO}_{2\text{benzina}} = 15 \text{ anys} * 220 \text{ dies} * 40 \text{ km} * 235 \frac{\text{g}}{\text{km}} * \frac{1 \text{ t}}{1 * 10^6 \text{ g}} = 31,02 \text{ t}$$

$$\text{CO}_{2\text{elèctric}} = n_{\text{anys}} * n_{\text{dies}} * n_{\text{km}} * \text{emissions}_{\text{elèctric}}$$

$$\text{CO}_{2\text{elèctric}} = 15 \text{ anys} * 220 \text{ dies} * 40 \text{ km} * 105 \frac{\text{g}}{\text{km}} * \frac{1 \text{ t}}{1 * 10^6 \text{ g}} = 13,86 \text{ t}$$

$$\text{Diferència}_{\text{tones}} = \text{CO}_{2\text{benzina}} - \text{CO}_{2\text{elèctric}} = 31,02 \text{ t} - 13,86 \text{ t} = 17,16 \text{ t}$$

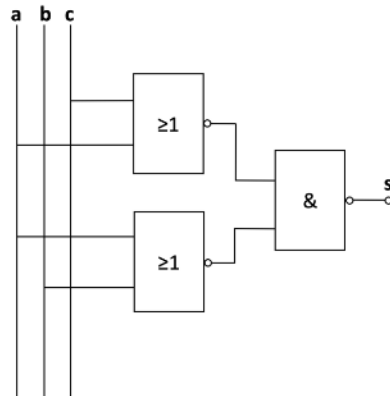
Tercera part: **problemes**

[3 punts en total]

Trieu-ne UNA de les opcions següents (A o B) i resoleu-ne tots dos problemes.

OPCIÓ A

7. Observeu el circuit digital i responeu les qüestions següents.



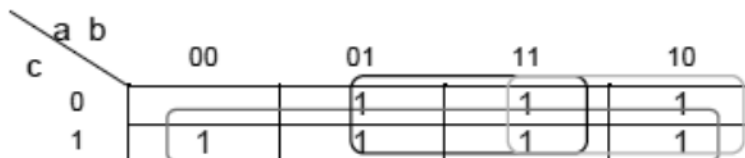
a) Elaboreu-ne la taula de la veritat.

[0,5 punts]

| a | b | c | S |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

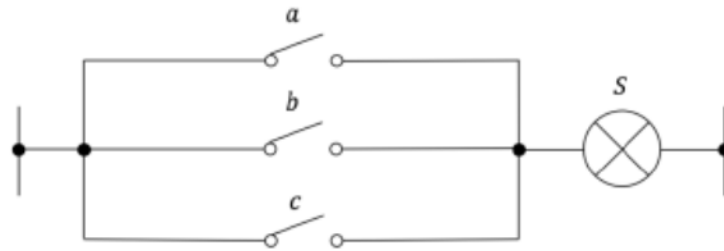
b) Determineu la funció matemàtica simplificada  $s=f(a,b,c)$ .

[0,5 punts]

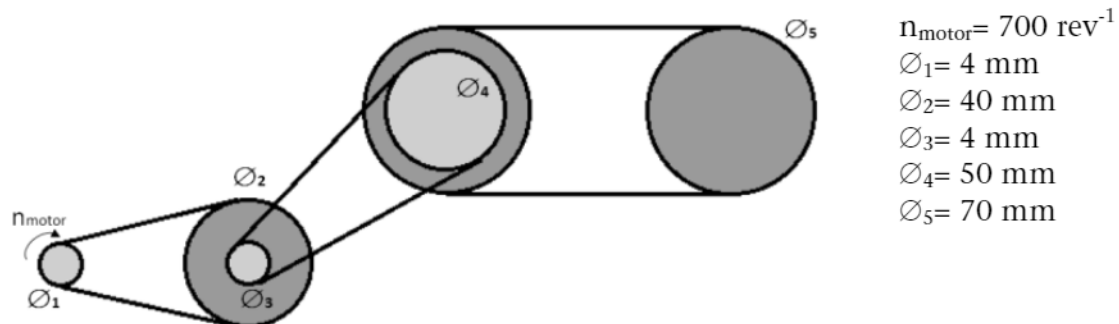


$$S = a + b + c$$

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent del circuit simplificat.  
[0,5 punts]



8. La figura següent representa l'esquema d'una cinta transportadora.



a) A partir de les dades que es mostren a l'esquema, calculeu la velocitat angular de la cinta transportadora expressada en rad/s.  
[0,75 punts]

$$n_{\text{cinta}} = n_{\text{motor}} * \frac{\varnothing_1}{\varnothing_2} * \frac{\varnothing_3}{\varnothing_4} = 700 \text{ rev}^{-1} * \frac{4 \text{ mm}}{40 \text{ mm}} * \frac{4 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 5,6 \text{ rev}^{-1}$$

$$\omega_{\text{cinta}} = 5,6 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,5864 \text{ rad/s}$$

b) Tenint en compte que la potència mecànica del motor és de 250 W, indiqueu quina serà la força obtinguda a la politja que arrossega la cinta.  
[0,75 punts]

$$v_{\text{cinta}} = \omega_{\text{cinta}} * r = 0,5864 \text{ rad/s} * \left( \frac{70 \text{ mm}}{2} \right) * \frac{1 \text{ m}}{1.000 \text{ mm}} = 0,02052 \text{ m/s}$$

$$F = \frac{P}{v} = \frac{250 \text{ W}}{0,02052 \text{ m/s}} = 12.183,2 \text{ N}$$

## OPCIÓ B

7. Les bombetes incandescent van deixar de fabricar-se a la Unió Europea l'any 2012. El rendiment d'aquestes bombetes s'aproximava al 5 %, per tant les pèrdues energètiques eren molt elevades. A la taula següent es mostra una comparativa de l'eficàcia lluminosa d'una bombeta incandescent i la d'una bombeta de led.

| <i>Tecnologia</i> | <i>Eficàcia lluminosa (Lumen<sup>*</sup> / Watt)</i> |
|-------------------|------------------------------------------------------|
| Incandescent      | 20                                                   |
| Led               | 95                                                   |

*\* Lumen: unitat de mesura del flux lluminós.*

a) Calculeu les pèrdues energètiques d'una bombeta incandescent de 150 Watts.  
[0,5 punts]

$$\text{Pèrdues}_{\text{incandescent}} = P_{\text{incandescent}} * (1 - \eta) = 150 \text{ W} * \left(1 - \frac{5}{100}\right) = 142,5 \text{ W}$$

b) Calculeu la potència necessària d'una bombeta de led que generi el mateix flux lluminós que la bombeta de l'apartat anterior.  
[0,5 punts]

$$\text{Flux}_{\text{incandescent}} = P_{\text{incandescent}} * \text{Ef}_{\text{Llum. Incandescent}} = 150 \text{ W} * 20 \frac{\text{lm}}{\text{W}} = 3.000 \text{ lm}$$

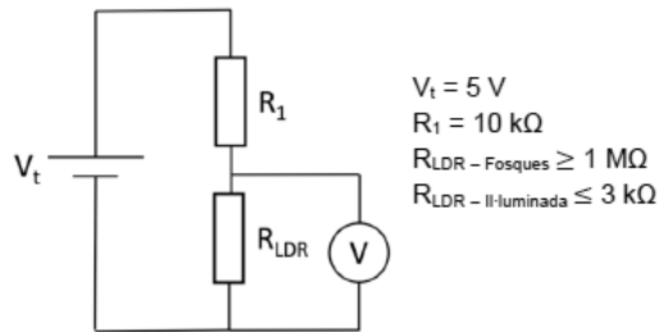
$$P_{\text{led}} = \frac{\text{Flux}_{\text{incandescent}}}{\text{Ef}_{\text{Llum. led}}} = \frac{3.000 \text{ lm}}{95 \frac{\text{lm}}{\text{W}}} = 31,57 \text{ W}$$

c) Calculeu l'estalvi energètic en kW h que suposa aquest canvi de bombeta durant un any, si se suposa que estarà encesa una mitjana de 1,5 h diàries.  
[0,5 punts]

$$\text{Estalvi energètic} = n_{\text{dies}} * (P_{\text{incandescent}} - P_{\text{led}}) * t$$

$$\text{Estalvi energètic} = 365 \text{ dies} * (150 \text{ W} - 31,57 \text{ W}) * 1,5 \text{ h} * \frac{1 \text{ Kw}}{1.000 \text{ W}} = 64,84 \text{ Kwh}$$

8. Per tal de mesurar la intensitat de llum ambient, s'ha muntat un circuit amb una resistència LDR (resistència depenent de la llum) en sèrie amb una resistència fixa, formant un divisor de tensió.



a) Calculeu el voltatge mínim que es quedarà la resistència LDR en cas de trobar-se a les fosques.

[0,5 punts]

$$V_{\text{LDR}} = \frac{R_{\text{LDR}}}{R_{\text{LDR}} + R_1} * V_t = \frac{1 \text{ M}\Omega}{1 \text{ M}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} * 5 \text{ V} = 4,95 \text{ V}$$

b) Calculeu el voltatge màxim que es quedarà la resistència LDR en cas de trobar-se il·luminada.

[0,5 punts]

$$V_{\text{LDR}} = \frac{R_{\text{LDR}}}{R_{\text{LDR}} + R_1} * V_t = \frac{3 \text{ k}\Omega}{3 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} * 5 \text{ V} = 1,15 \text{ V}$$

c) Es mesura amb un multímetre el voltatge que es queda la resistència LDR, i s'obté un voltatge de 0,75 V. Indiqueu, justificant la resposta, si la resistència LDR es troba a les fosques o il·luminada.

[0,5 punts]

La LDR es troba il·luminada ja que qualsevol voltatge inferior a 1,15 V implica tenir la resistència il·luminada.