



## **Tecnologia industrial**

### **Sèrie 1**

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. Aquesta part val 3 punts.  
Cal que indiqueu clarament quina opció heu triat (A o B). Si responeu 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. La deformació provocada en un material que es corba per efecte d'un esforç a compressió s'anomena:

- a) Ductilitat.
- b) Duresa.
- c) Elasticitat
- d) **Vinclament.**

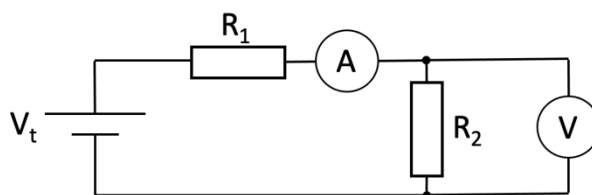
2. Calculeu el rendiment d'una màquina tèrmica que absorbeix 30 J a cada cicle, dels quals no és capaç d'aprofitar 21 J.

- a) 140%
- b) 70%
- c) **30%**
- d) 20%

$$\eta (\%) = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{consumida}}} \cdot 100 = \frac{30 \text{ J} - 21 \text{ J}}{30 \text{ J}} \cdot 100 = 30\%$$

3. Calculeu la potència consumida per la resistència  $R_2$ , si la lectura de l'amperímetre és de 10 mA i la del voltímetre és de 45 mV.

- a) 450 mW
- b) **450  $\mu$ W**
- c) 4,5 mW
- d) 4,5  $\mu$ W



$$P = V \cdot I = 10 \text{ mA} \cdot 45 \text{ mV} = 450 \mu\text{W}$$

4. Indiqueu quin és l'element d'una central tèrmica que permet el canvi d'estat de l'aigua de vapor a líquid.

- a) Caldera.
- b) Turbina.
- c) **Condensador.**
- d) Torre d'escalfament.

5. Calculeu la cilindrada total d'un cotxe de 4 cilindres de diàmetre 76 mm i cursa de 86 mm:

a) **1.560,5 cm<sup>3</sup>**

b) 1.765,9 cm<sup>3</sup>

c) 6.242,2 cm<sup>3</sup>

d) 26.144 cm<sup>3</sup>

$$V_t = n_{\text{cilindres}} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot c = 4 \cdot \pi \cdot \left(\frac{7,6 \text{ cm}}{2}\right)^2 \cdot 8,6 \text{ cm} = 1.560,5 \text{ cm}^3$$

Segona part: **cas pràctic**

[2 punts en total]

6. Una família decideix canviar el seu antic rentavaixelles i la seva rentadora per uns de nous programables i amb millor eficiència energètica. Les dades d'ús d'aquests electrodomèstics es mostren a la següent taula:

	<i>Rentavaixelles</i>		<i>Rentadora</i>	
	<i>Antic</i>	<i>Nou</i>	<i>Antiga</i>	<i>Nova</i>
<i>Potència elèctrica</i>	1,6 kW	1,2 kW	1,7 kW	1,1 kW
<i>Horari d'ús diari</i>	20.30 h a 22 h	24 h a 1.30 h	18 h a 19 h	3 h a 4 h

El seu contracte amb l'empresa subministradora d'electricitat es basa en una tarifa amb discriminació horària, però amb el preu fixat per tot l'any. A la següent taula es mostra amb detall les hores de cada franja i el cost de l'energia en aquelles franges:

	<i>Hores</i>	<i>Cost</i>
<i>Punta</i>	De 10 h a 14 h i de 18 a 22 h	0,2112 €/kWh
<i>Vall</i>	De 24 h a 8 h	0,0767 €/kWh
<i>Pla</i>	De 8 h a 10 h, de 14 h a 18 h i de 22 h a 24 h	0,1123 €/kWh

a) Calculeu el consum energètic anual dels antics i dels nous electrodomèstics ( $C_{\text{antics}}$  i  $C_{\text{nous}}$ ) tenint en compte el seu horari d'ús.

Tingueu en compte el temps d'ús de cada electrodomèstic.

[1 punt]

### Antics

$$C_{\text{antic rentavaixelles}} = P \cdot t \cdot \text{dies} = 1,6 \text{ kW} \cdot 1,5 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot 365 \frac{\text{dies}}{\text{any}} = 876 \text{ kWh}$$

$$\text{Consum}_{\text{antiga rentadora}} = P \cdot t \cdot \text{dies} = 1,7 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} \cdot 365 \frac{\text{dies}}{\text{any}} = 620,5 \text{ kWh}$$

$$\text{Consum}_{\text{antics}} = 876 \text{ kWh} + 620,5 \text{ kWh} = 1.496,5 \text{ kWh}$$

### Nous

$$\text{Consum}_{\text{nou rentavaixelles}} = P \cdot t \cdot \text{dies} = 1,2 \text{ kW} \cdot 1,5 \text{ h} \cdot 365 \frac{\text{dies}}{\text{any}} = 657 \text{ kWh}$$

$$\text{Consum}_{\text{nova rentadora}} = P \cdot t \cdot \text{dies} = 1,1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} \cdot 365 \frac{\text{dies}}{\text{any}} = 401,5 \text{ kWh}$$

$$\text{Consum}_{\text{nous}} = 657 \text{ kWh} + 401,5 \text{ kWh} = 1.058,5 \text{ kWh}$$

b) Calculeu l'estalvi econòmic anual que suposa el canvi dels electrodomèstics.

Tingueu en compte la franja horària en la que es troben en funcionament.

[0,5 punts]

$$\text{Estalvi}_{\text{anual}} = \text{Cost}_{\text{elect. antics anual}} - \text{Cost}_{\text{elect. nous anual}}$$

$$\begin{aligned} &= 1.496,5 \text{ kWh} \cdot 0,2112 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} - 1.058,5 \text{ kWh} \cdot 0,0767 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \\ &= 234,87 \text{ €} \end{aligned}$$

c) Tenint en compte que la compra dels electrodomèstics ha suposat una inversió de 1.250 €, calculeu el temps que trigarà la família en amortitzar aquesta inversió.

[0,5 punts]

$$t_{\text{amort.}} = \frac{\text{Inversió}}{\text{Estalvi}_{\text{anual}}} = \frac{1.250 \text{ €}}{234,87 \text{ €/any}} = 5,32 \text{ anys; aprox. 5 anys i 4 mesos}$$

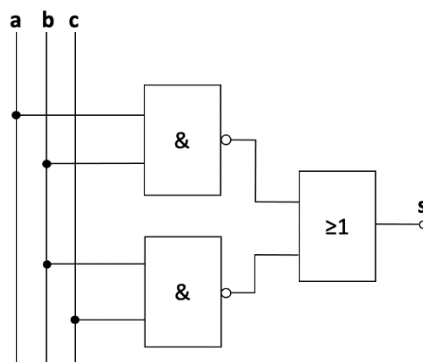
Tercera part: **problemes**

[3 punts en total]

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

**OPCIÓ A**

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



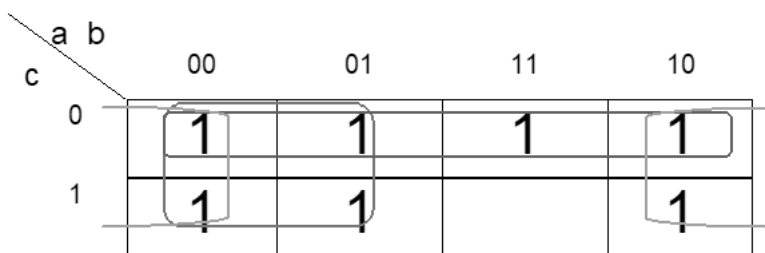
a) Elaboreu-ne la taula de la veritat.

[0,5 punts]

a	b	c	S
0	0	0	1
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	0

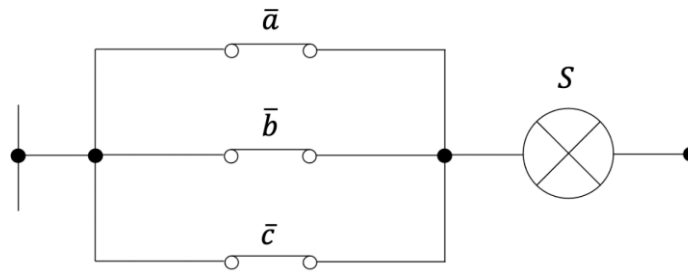
b) Determineu la funció matemàtica simplificada  $s=f(a,b,c)$

[0,5 punts]



$$s = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$$

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



8. Un motor reductor emprat per controlar una porta corredissa de pàrquing presenta les següents característiques:

<i>Potència útil del conjunt</i>	1,45 kW
<i>Rendiment del motor</i>	83%
<i>Rendiment de la reductora</i>	86%
<i>Velocitat a l'eix del motor</i>	1.200 min <sup>-1</sup>
<i>Relació de transmissió de la reductora</i>	1/48

Calculeu:

a) El rendiment total del sistema i la potència absorbida pel motor reductor.  
[0,5 punts]

$$\eta_{\text{total}} = \eta_{\text{motor}} \cdot \eta_{\text{reductora}} = 0,83 \cdot 0,86 = 0,7138$$

$$\eta_{\text{total}} (\%) = 100 \cdot \eta_{\text{total}} = 71,38 \%$$

b) La velocitat a l'eix de la reductora expressada en rad/s.  
[0,5 punts]

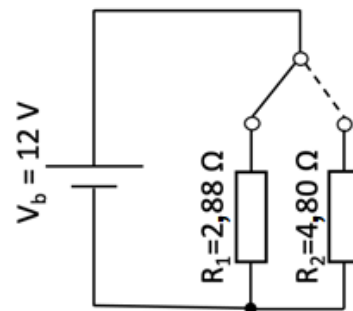
$$\omega_{\text{reductora}} = \omega_{\text{motor}} \cdot r_t = \frac{2\pi}{60} \cdot 1.200 \text{ min}^{-1} \cdot \frac{1}{48} = 2,618 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

c) El parell de sortida a l'eix de la reductora.  
[0,5 punts]

$$\Gamma_{\text{reductora}} = \frac{P_{\text{útil}}}{\omega_{\text{reductora}}} = \frac{1,45 \text{ kW}}{2,618 \text{ rad/s}} \cdot \frac{1.000 \text{ W}}{1 \text{ kW}} = 553,86 \text{ Nm}$$

## OPCIÓ B

9. Un seient calefactable d'automòbil incorpora un circuit elèctric com el que es mostra a la figura. Tal i com es pot observar, conté dues resistències que es connecten a l'alimentació de 12 V de la bateria a través d'un commutador i que, en augmentar la seva temperatura, escalfen a la vegada el seient. Quan s'activa el sistema d'escalfament, es connecta primer la resistència que consumeix més potència per tal d'accelerar el procés, però quan s'arriba a una temperatura determinada, el sistema canvia i passa a connectar la resistència de menys consum.



- a) Calculeu la potència en els dos modes de treball del seient calefactable. Justifiqueu quina serà la resistència que es connectarà a l'inici.  
[0,75 punts]

$$P_{R_1} = \frac{V_b^2}{R_1} = \frac{(12 \text{ V})^2}{2,88 \Omega} = 50 \text{ W}$$

$$P_{R_2} = \frac{V_b^2}{R_2} = \frac{(12 \text{ V})^2}{4,80 \Omega} = 30 \text{ W}$$

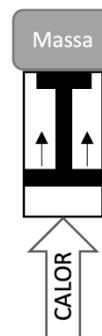
**Inicialment es connecta R<sub>1</sub> ja que és la que provoca un major consum de potència.**

- b) Tenint en compte que les resistències estan fabricades amb fil de nicrom de secció 0,75 mm<sup>2</sup> i que el nicrom presenta una resistivitat ( $\varphi_{\text{nicrom}}$ ) de  $1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ , calculeu la longitud de cable necessària per fabricar la resistència R<sub>1</sub> de 2,88 Ω.  
[0,75 punts]

$$R_1 = \varphi_{\text{nicrom}} \cdot \frac{L}{S}$$

$$L = \frac{S \cdot R_1}{\varphi_{\text{nicrom}}} = \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot 2,88 \Omega}{1 \cdot 10^{-6} \Omega} = 2,16 \text{ m}$$

10. Es realitza un experiment per demostrar que, quan s'aplica energia en forma de calor sobre un cilindre, aquest produeix treball en forma de desplaçament. Tenint en compte que l'energia calorífica aportada al cilindre és de 50 J durant 30 s, que la distància recorreguda pel pistó és de 20 cm i suposant el cilindre ideal (sense pèrdues), calculeu:



Dades:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

a) La massa elevada en l'experiment.  
[0,75 punts]

$$Q_{\text{aportat}} = W_{\text{útil}} = m \cdot g \cdot d$$

$$m = \frac{W_{\text{útil}}}{g \cdot d} = \frac{50 \text{ J}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,2 \text{ m}} = 25,48 \text{ kg}$$

b) La potència desenvolupada pel cilindre.  
[0,75 punts]

$$P = \frac{W_{\text{útil}}}{t} = \frac{50 \text{ J}}{30 \text{ s}} = 1,667 \text{ W}$$