



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. Un motor de corrent continu d'imants permanents dona una potència al seu eix de $P_{\text{útil}} = 736 \text{ W}$, i té un rendiment del 89 %. Quina potència consumeix?
- a) **826,966 W** [$736/0,89 = 826,966 \text{ W}$]
 - b) 1.719,48 W
 - c) 23.950,53 VAR(i) [i = inductiu]
 - d) 33 kW

2. Dues resistències d'1kΩ amb una tolerància del 5% es connecten en sèrie. Quin serà el valor màxim de la resistència equivalent d'aquesta connexió?

- a) **2,1 kΩ**
- b) 1,5 kΩ
- c) 2 kΩ
- d) 2.005 Ω

$$V_{\text{màx}} = 2 \cdot (V_{\text{nominal}} + 0,05 \cdot 1000) = 2 \cdot (1.000 + 0,05 \cdot 1.000) = 2.100 \text{ Ω} = 2,1 \text{ kΩ}$$

3. La tensió normal que apliquem si fem tracció amb una força $F = 450 \text{ N}$ en un cable de ferro de 3 mm de diàmetre i de llargària $L = 2 \text{ m}$ val aproximadament:

- a) 63,66 Pa
- b) 1,5 Pa
- c) **63,66 MPa**
- d) 1,5 kPa

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 1,5^2 = 7,068 \text{ mm}^2 ; \sigma = F / S = 450 / 7,068 = 63,66 \text{ MPa}$$

4. La propietat dels materials definida com «resistència o oposició que presenta un material al ser ratllat o penetrat per un altre» s'anomena:

- a) tenacitat.
- b) vinclament.
- c) resiliència.
- d) **duresa.**

5. En un procés de producció s'han detectat punts en què la producció s'alenteix o crea dificultats, generant-se els anomenats colls d'ampolla. Quin sistema d'organització i de gestió de la producció empraríeu per optimitzar aquest procés productiu?

- a) **TOC.**
- b) El mètode clàssic.
- c) BOM.
- d) MPS.

Segona part: **cas pràctic.**

[2 punts en total]

6. Un client abonat al mercat lliure pagava les factures d'electricitat bimensualment, amb una mitjana de 19 cèntims d'euro/kWh (sense impostos). A la columna [C2] podeu veure el que ha pagat el client pels kWh consumits, sense els impostos del 25 % (lloguer de comptador, potència contractada...).

	[C1]	[C2]	[C3]	[C4]	[C5]	[C6]
	Factures mercat lliure amb impostos del 25 % (€)	Import sense impostos (€) mercat lliure	kWh	Impostos (€) mercat lliure	Mercat regulat sense impostos (€)	Mercat regulat amb impostos (€)
Gen-jun		453,6				
Jul-des		429,6				
Anual						

El subministrament de la calefacció és amb gas natural. El client disposa de cuina elèctrica amb forn i vitroceràmica (vitro), rentaplats i rentadora, microones, instal·lació de llum i endolls.

El client, astorat per l'elevat cost de les seves factures, es proposa rebaixar-les. Decideix passar-se al mercat regulat durant tot l'any 2022, mira el preu de l'electricitat cada dia en una web que ha trobat, per saber el preu de l'endemà a cada hora. Així, aconsegueix que el kWh li surti a 15 cèntims d'euro (sense impostos). L'any en què el client va estar al mercat lliure (2021) va consumir els mateixos kWh que l'any que va estar al mercat regulat (2022), anirà bé per fer la comparativa d'estalvi.

a) Sabent que el 25 % del total de la factura són impostos, ompliu la taula següent:

[1,5 punts: 0,5 punts per la columna C1 i 0,25 punts per cadascuna de les columnes C3 a C6]

	[C1]	[C2]	[C3]	[C4]	[C5]	[C6]
	Factures mercat lliure amb impostos del 25 % (€)	Import sense impostos (€) mercat lliure	kWh mercat lliure	Impostos (€) mercat lliure	Mercat regulat sense impostos (€)	Mercat regulat amb impostos (€)
Operació realitzada	[C2]·1,25		[C2]/0,19	[C1]-[C2]	[C3]·0,15	[C5]·1,25
Gen-jun	567	453,6	453,6/0,19= 2387,37	567-453,6 113,4	2387,37·0,15= 358,11	358,11·1,25= 447,64
Jul-des	537	429,6	429,6/0,19= 2.261,05	537-429,6= 107,4	2261,05·0,15= 339,16	339,16·1,25= 423,95
Anual	1.104	883,2	4.648,42	220,8	697,27	871,59

Anual de la columna [Ci] = Suma de la columna [Ci]

b) Calculeu l'estalvi anual que suposa passar-se del mercat lliure al mercat regulat.
[0,5 punts]

$$\text{Estalvi anual} = [C1] - [C6] = 1104 - 871,59 = 232,41 \text{ €}$$

Tercera part: **problemes**.
[3 punts en total]

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

OPCIÓ A

7. Un motor elèctric està governat per l'acció combinada de tres sensors (*a*, *b* i *c*). Per a què el motor pugui funcionar, cal que:

- el sensor *a* estigui activat i els altres dos (*b* i *c*) estiguin desactivats.
- *b* i *c* estiguin activats, i *a* estigui desactivat.
- *c* estigui activat, i *a* i *b* estiguin desactivats.
- *a* i *c* estiguin activats, i *b* estigui desactivat.

En aquestes condicions, determineu:

a) La taula de la veritat de l'automatisme.
[0,5 punts]

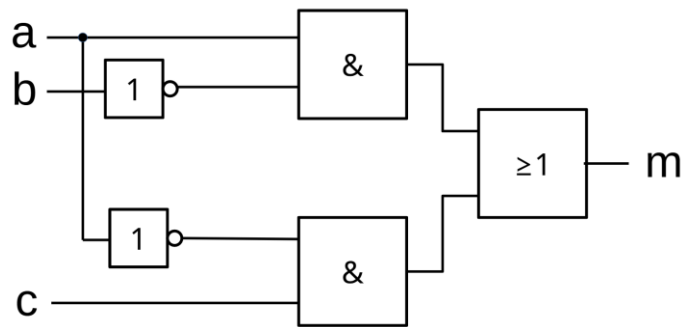
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>m</i>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

b) La forma canònica simplificada (utilitzeu Karnaugh o l'àlgebra de Boole).
[0,5 punts]

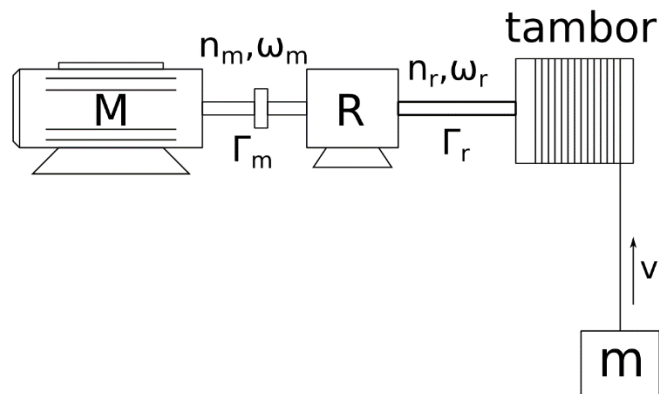
	0	1	1	0
a	0	0	1	1
	b		c	

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

c) Dibuixeu el circuit amb portes lògiques equivalent.
[0,5 punts]



8. Un muntacàrregues és accionat per un grup motor-reductor, tal com es mostra a la figura.



Dades motor	Dades reductor	Dades tambor
$P_{\text{útil motor}} = 2.208 \text{ W}$	$i = 1/100$	$D = 0,3 \text{ m}$
$n_m = 1.500 \text{ voltes/min}$	$\eta_r = 0,85$	

Amb les dades indicades, calculeu:

a) La potència de sortida del reductor, P_{sr} .
[0,5 punts]

$$P_{sr} = P_{\text{útil motor}} \cdot \eta_r = 2.208 \cdot 0,85 = 1.876,8 \text{ W}$$

b) Parell que dona el motor Γ_m i parell que dona el reductor Γ_r
[0,5 punts: 0,25 punts per cada resposta correcta]

$$\Gamma_m = \frac{P_{\text{útil motor}}}{\omega_m} = \frac{2.208}{157,08} = 14,057 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$i = \frac{\Gamma_m}{\Gamma_r} = 0,01; \quad \Gamma_r = \frac{14,057}{0,01} \cdot \eta_r = 1.405,6 \cdot 0,85 = 1.194,81 \text{ N} \cdot \text{m}$$

c) La velocitat v a la que puja la càrrega, en m/s.

[0,5 punts]

$$1.500 \frac{\text{voltes}}{\text{min}} \cdot \frac{2 \pi \text{rad}}{1 \text{ volta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 157,08 \text{ rad} = \omega_m$$

$$\omega_r = \omega_m \cdot i = 157,08 \cdot 0,01 = 1,5708 \text{ rad/s}$$

$$P_{sr} = \Gamma_r \cdot \omega_r = 1.194,76 \cdot 1,5708 = 1.876,7 \text{ W}$$

$$F = \frac{\Gamma_r}{r} = \frac{1.194,76}{0,15} = 7.965,07 \text{ N}; \quad v = \frac{P_{sr}}{F} = \frac{1.876,7}{7965,06} = 0,236 \text{ m/s}$$

Altrament:

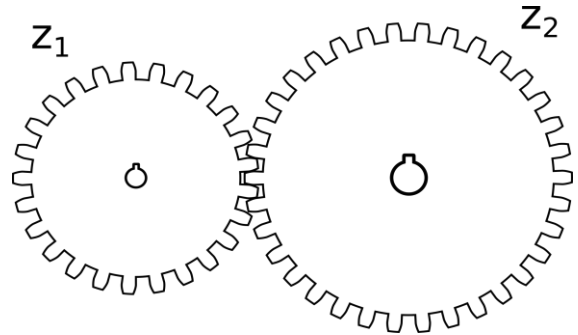
$$15 \frac{\text{voltes}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{\pi \cdot 0,3 \text{ m}}{1 \text{ volta}} = 0,236 \text{ m/s}$$

OPCIÓ B

9. En el següent tren d'engranatges, el nombre de dents de la roda conductora val $z_1 = 25$, i el nombre de dents de la roda conduïda val $z_2 = 34$. La roda motriu està connectada a un motor que gira a $n_1 = 1.000$ voltes/minut i que dona una potència $P_u = 1,472$ kW. Si hi ha unes pèrdues del 5 % per fricció entre engranatges, trobeu:

a) La relació de transmissió i del conjunt.
[0,5 punts]

$$i = \frac{z_1}{z_2} = \frac{25}{34} = 0,735$$



b) La velocitat angular de la roda conduïda ω_2 .
[0,5 punts]

$$\omega_2 = n_2 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} = 76,97 \text{ rad/s}$$

c) El parell a la roda conduïda Γ_2 .
[0,5 punts]

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_2}{1.000} = 0,735 ; n_2 = 735 \text{ voltes/min} ; \omega_2 = n_2 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} = 76,97 \text{ rad/s}$$

$$P_2 = P_1 \cdot 0,95 = 1.472 \cdot 0,95 = 1.398,4 \text{ W}$$

$$\Gamma_2 = \frac{P_2}{\omega_2} = \frac{1.398,4}{76,97} = 18,168 \text{ N} \cdot \text{m}$$

10. Es vol coure carn amb una graella elèctrica composta d'una resistència R feta amb fil de constantà, connectada a una tensió alterna de valor $U = 230 \text{ V}$ (tensió nominal), que consumeix una potència $P_{\text{cons}} = 2.400 \text{ W}$ (potència nominal). Si per coure la graellada de carn ens cal un temps $t = 1,5 \text{ h}$, calculeu:

a) La energia consumida per la graella E_{cons} , en kWh.
[0,5 punts]

$$E_{\text{cons}} = P_{\text{cons}} \cdot t = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6 \text{ kWh}$$

b) El cost c de la cocció, si el preu del kWh durant la mateixa és de 18 cèntims d'euro.
[0,5 punts]

$$c = E_{\text{cons}} \cdot \text{€/kWh} = 3,6 \cdot 0,18 = 0,648 \text{ €}$$

c) El valor òhmic de la resistència R de la graella.
[0,25 punts]

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2}{2.400} = 22,042 \text{ } \Omega$$

d) La resistivitat del constantà és $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$. La longitud del fil és $L = 900 \text{ cm}$. Trobeu la secció de la resistència, en mm^2 .
[0,25 punts]

$$\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \text{ } \Omega \cdot \text{m} = 4,9 \cdot 10^{-1} \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$
$$S = \rho \cdot \frac{L}{R} = 4,9 \cdot 10^{-1} \cdot \frac{9}{22,04} = 0,2 \text{ mm}^2$$