



Tecnologia industrial Sèrie 2

SOLUCIONS, CRITERIS DE CORRECCIÓ I PUNTUACIÓ

Instruccions

La prova consta de tres parts:

PRIMERA PART

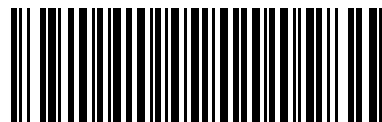
Responeu a les qüestions d'elecció múltiple. Aquesta part val 5 punts.

SEGONA PART

Resoleu les dues qüestions sobre el supòsit industrial que us plantegem. Aquesta part val 2 punts.

TERCERA PART

Trieu UNA de les dues opcions, A o B, i feu-ne els problemes (8 i 9). Aquesta part val 3 punts. Cal que indiqueu clarament quina opció heu triat (A o B). Si no ho feu així, s'entendrà que heu escollit l'opció A. En cap cas no es puntuaran problemes de les dues opcions.



PRIMERA PART: Questionari d'elecció múltiple

[5 punts: 1 punt per cada resposta correcta]

La solució correcta està destacada en lletra negreta.

1. En una central elèctrica, quina és la funció del transformador?
 - a) Disminuir el voltatge per elevar la intensitat i així minimitzar les pèrdues d'energia en el procés de transport als llocs de consum.
 - b) Elevar el voltatge per incrementar la intensitat i així minimitzar les pèrdues d'energia en el procés de transport als llocs de consum.
 - c) Disminuir el voltatge per reduir la intensitat i així minimitzar les pèrdues d'energia en el procés de transport als llocs de consum.
 - d) Elevar el voltatge per disminuir la intensitat i així minimitzar les pèrdues d'energia en el procés de transport als llocs de consum.**

2. Quina és, des del punt de vista tecnològic, la propietat més important que cal tenir en compte a l'hora de seleccionar els materials necessaris per a construir la part central d'un pont (entre les columnes que el sostenen)?
 - a) La resistència a la flexió.**
 - b) La duresa.
 - c) La resistència a la torsió.
 - d) La tenacitat.

3. El motor d'un ascensor eleva una càrrega de 1000N a una segona planta situada a una altura de 6m, i triga 12s a fer-ho. Quina potència desenvolupa el motor de l'ascensor?
 - a) 2000W
 - b) 500W**
 - c) 0,072W
 - d) 13,88W

4. En un habitatge, el dispositiu que protegeix un circuit determinat contra sobrecàrregues o curtcircuits és
 - a) l'ICP (interruptor de control de potència).
 - b) l'ID (interruptor diferencial).
 - c) el PIA (petit interruptor automàtic).**
 - d) el fusible.

5. Els automòbils actuals disposen d'un sistema de control de velocitat màxima. Quan un cotxe arriba a la velocitat adequada, es prem un botó i el vehicle es manté en aquesta velocitat constant, d'una manera automàtica, fins que es prem el fre o l'accelerador. De quina classe de sistema de control es tracta?
 - a) Sistema de control de llaç tancat.**
 - b) Sistema de control simple.
 - c) Sistema de control de llaç obert.
 - d) Sistema de control compost.

SEGONA PART: Supòsit

[2 punts]

La Sagrada Família va ser dissenyada per Antoni Gaudí a finals del segle XIX. En aquesta època no hi havia ordinadors per a fer els càlculs de les estructures. Gaudí va solucionar aquest inconvenient construint maquetes a escala i observant les solucions que oferia la natura. L'any 1926 Gaudí va morir, però gràcies als plànols, models i maquetes que va deixar, s'ha pogut interpretar com havia de ser el temple. La Sagrada Família és un projecte únic, d'una gran complexitat i molts riscos.

6. Quin és el mètode d'execució més adient per a aquest tipus de projecte? Escolliu-ne un entre els següents: mètode clàssic, MRP, JIT, TOC i PERT. Justifiqueu breument la resposta.
[1 punt]

Per a planificar projectes molt complexos que només es duren a terme una vegada el mètode més adequat és el PERT (*program evaluation and review technique*, 'tècnica de revisió i verificació de programes').

7. Quina és la seqüència lògica d'execució del projecte a partir del mètode escollit?
[1 punt]

1. **Determinar totes les operacions que cal efectuar.**
2. **Determinar els temps previstos per a cada operació i les precedències corresponents.**
3. **Dibuixar el diagrama i establir l'ordre d'execució i el camí crític.**

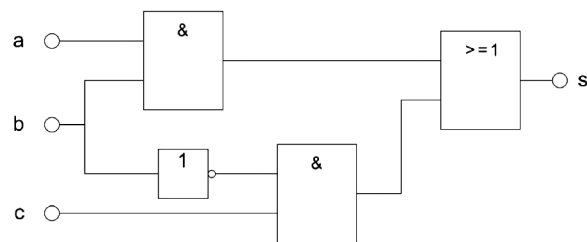
TERCERA PART: Problemes

[3 punts]

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

OPCIÓ A

8. Observeu el circuit digital i responeu a les qüestions següents.



a) Elaboreu-ne la taula de veritat.

[0,5 punts]

a b c	$a \cdot b$	$\bar{b} \cdot c$	s
0 0 0	0	0	0
0 0 1	0	1	1
0 1 0	0	0	0
0 1 1	0	0	0
1 0 0	0	0	0
1 0 1	0	1	1
1 1 0	1	0	1
1 1 1	1	0	1

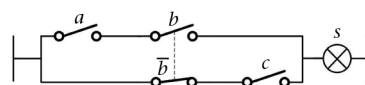
b) Determineu la funció matemàtica simplificada $s = f(a, b, c)$ de l'esquema.

[0,5 punts]

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

c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent del circuit simplificat.

[0,5 punts]



9. Un calefactor elèctric domèstic ($V = 220\text{V}$) és fet amb un conductor de coure d'una longitud $l = 20\text{m}$, una àrea $A = 0,1\text{mm}^2$ i una resistivitat $\rho_{\text{Cu}} = 0,15\mu\Omega \cdot \text{m}$. El calefactor funciona quatre hores diàries durant trenta dies.

Calculeu:

- a) La resistència (en Ω) que té el calefactor.

[0,5 punts]

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 0,15 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m} \cdot \frac{20\text{m}}{0,1 \cdot 10^{-6} \text{m}^2} = 30 \Omega$$

- b) La potència (en kW) que consumeix el calefactor.

[0,5 punts]

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220\text{V})^2}{30\Omega} = \frac{48400\text{V}^2}{30\Omega} = 1613,3\text{W} = 1,613\text{kW}$$

- c) El cost mensual (en €) del consum elèctric si es paga a $0,10\text{€/kWh}$.

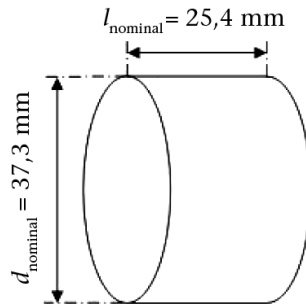
[0,5 punts]

$$E = P \cdot t = 1,613\text{kW} \cdot 4\text{h} \cdot 30\text{dies} = 193,56\text{kWh}$$

$$c = E \cdot p = 193,56\text{kWh} \cdot 0,10\text{€/kWh} = 19,356\text{€}$$

OPCIÓ B

8. Una peça fabricada amb un torn de control numèric (CNC) ha de tenir els valors nominals següents: $d_{\text{nominal}} = 37,3 \text{ mm}$ i $l_{\text{nominal}} = 25,4 \text{ mm}$. S'ha mesurat la peça amb un micròmetre i s'ha obtingut els valors següents: $d_{\text{mesurat}} = 37,32 \text{ mm}$ i $l_{\text{mesurat}} = 25,48 \text{ mm}$.



Calculeu:

- a) L'error absolut i l'error relatiu del diàmetre (d) i de la longitud (l).

[0,75 punts]

$$E_{\text{absd}} = X_i - X_o = 37,32 \text{ mm} - 37,3 \text{ mm} = 0,02 \text{ mm}$$

$$E_{\text{reld}} = \frac{E_{\text{absd}}}{X_o} = \frac{0,02 \text{ mm}}{37,3 \text{ mm}} \cdot 100 = 0,0536 \%$$

$$E_{\text{absl}} = X_i - X_o = 25,48 \text{ mm} - 25,4 \text{ mm} = 0,08 \text{ mm}$$

$$E_{\text{rell}} = \frac{E_{\text{absl}}}{X_o} = \frac{0,08 \text{ mm}}{25,4 \text{ mm}} \cdot 100 = 0,315 \%$$

- b) El pes que té la peça si s'ha fet amb acer ($\rho_{\text{acer}} = 7,85 \text{ kg/dm}^3$).

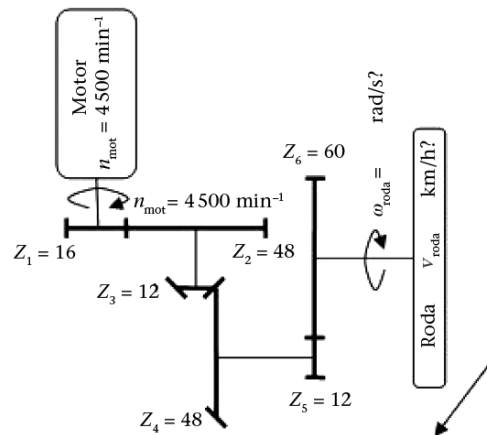
[0,75 punts]

$$V = A \cdot l = \pi \cdot r^2 \cdot l = \pi \cdot (0,1866 \text{ dm})^2 \cdot 0,2548 \text{ dm} = 0,027872 \text{ dm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 7,85 \text{ kg/dm}^3 \cdot 0,027872 \text{ dm}^3 = 0,2188 \text{ kg} = 218,8 \text{ g}$$

$$P = m \cdot g = 0,2188 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 2,146 \text{ N}$$

9. L'esquema següent mostra la cadena cinemàtica de la transmissió d'un automòbil. El sistema és format per un motor que gira a una velocitat $n_{\text{mot}} = 4500 \text{ min}^{-1}$, sis engranatges ($Z_1 = 16$ dents, $Z_2 = 48$ dents, $Z_3 = 12$ dents, $Z_4 = 48$ dents, $Z_5 = 12$ dents i $Z_6 = 60$ dents) i una roda d'un diàmetre $d_{\text{roda}} = 600 \text{ mm}$.



Calculeu:

- a) La relació de transmissió (i) entre l'eix del motor i el de la roda.

[0,5 punts]

$$i = \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \cdot \frac{Z_5}{Z_6} = \frac{16}{48} \cdot \frac{12}{48} \cdot \frac{12}{60} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{60} = \mathbf{0,01666}$$

- b) La velocitat de rotació de la roda (ω_{roda}) en rad/s.

[0,5 punts]

$$i = \frac{n_{\text{roda}}}{n_{\text{mot}}} \Rightarrow n_{\text{roda}} = i \cdot n_{\text{mot}} = \frac{1}{60} \cdot 4500 \text{ min}^{-1} = 75 \text{ min}^{-1} \cdot \left(\frac{2\pi}{60}\right) = \mathbf{7,854 \text{ rad/s}}$$

- c) La velocitat a què es desplaça l'automòbil (v_{roda}) en km/h.

[0,5 punts]

$$v = \omega \cdot r = 7,854 \text{ rad/s} \cdot 0,3 \text{ m} = 2,356 \text{ m/s} \cdot \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}\right) = \mathbf{8,48 \text{ km/h}}$$

