

Exercici 1

[2,5 punts] [En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada: 0,5 punts; qüestió mal contestada: -0,16 punts; qüestió no contestada: 0 punts.]

Qüestió 1

Una cinta transportadora d'un aeroport es mou a 0,7 m/s i té una ocupació nominal de 3 passatgers per metre. Quina és la capacitat nominal de transport de la cinta en passatgers per hora?

- a) 7560
- b) 3780
- c) 5040
- d) 2520

Qüestió 3

Una placa solar d'1,188 m x 0,540 m està formada per cèl·lules fotovoltaïques rectangulars que tenen una superfície de 17820 mm². Quantes cèl·lules hi ha en la placa solar, com a màxim?

- a) 35
- b) 36
- c) 37
- d) 38

Qüestió 5

El peltre és un aliatge format per un 92 % d'estany (Sn), un 3% de coure (Cu) i un 5% d'altres elements (zinc, plom...) que es fa servir en la fabricació de coberts i de vaixelles rústiques. Quina quantitat dels dos components principals, en kg, hi ha en 450 kg d'aquest aliatge?

- | | | |
|-------------------------------------|-------|------|
| | Sn | Cu |
| <input checked="" type="radio"/> a) | 414 | 13,5 |
| <input type="radio"/> b) | 414 | 22,5 |
| <input type="radio"/> c) | 427,5 | 22,5 |
| <input type="radio"/> d) | 427,5 | 13,5 |

Qüestió 2

La *fiabilitat* és la probabilitat que una màquina funcioni sense avaries durant un cert temps. Si, d'un lot de 320 màquines, 240 continuen funcionant després de 1 800 h, la fiabilitat d'aquestes màquines per a 1 800 h es pot estimar que és del

- a) 75%
- b) 66%
- c) 33%
- d) 25%

Qüestió 4

Una resistència està feta de fil de constantà de 0,8 mm de diàmetre, 2 m de llargària i 0,5 μΩ·m de resistivitat. Quin és el valor d'aquesta resistència?

- a) 198,9 Ω
- b) 19,89 Ω
- c) 1,989 Ω
- d) 0,1989 Ω

Exercici 2

[2,5 punts]

[Aquest exercici és obligatori.]

Un cotxe disposa d'una alarma que sona si, a partir d'una velocitat límit v_{lim} , algun passatger porta el cinturó de seguretat descordat o hi ha alguna porta oberta. Utilitzant les variables d'estat següents:

$$\text{velocitat } v = \begin{cases} 1: v \geq v_{lim} \\ 0: v < v_{lim} \end{cases}; \quad \text{cinturó } c = \begin{cases} 1: \text{cordat} \\ 0: \text{descordat} \end{cases}$$

$$\text{portes } p = \begin{cases} 1: \text{tancades} \\ 0: \text{obertes} \end{cases}; \quad \text{alarma } a = \begin{cases} 1: \text{sona} \\ 0: \text{no sona} \end{cases}$$

a) Escriviu la taula de veritat del sistema.

[1 punt]

b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i, si escau, simplifiqueu-la.

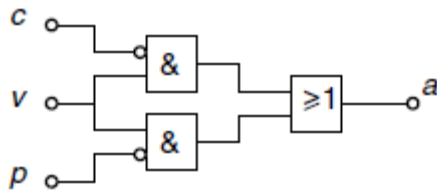
[1 punt]

$$a = v \cdot \bar{c} + v \cdot \bar{p}$$

v	c	p	a
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

c) Dibuixeu l'esquema de portes lògiques equivalent.

[0,5 punts]



[Dels següents 4 exercicis escolliu-ne i feu-ne dos]

Exercici 3 [2,5 punts]

Pel motor d'una serra circular elèctrica que s'alimenta a $U = 230 \text{ V}$ circula un corrent $I = 5,5 \text{ A}$. En règim de funcionament nominal, proporciona a l'eix de sortida, que gira a $n = 5\,300 \text{ min}^{-1}$, una potència $P_s = 850 \text{ W}$. Determineu:

a) El parell, Γ_s , a l'eix de sortida.

[0,5 punts]

$$a) \Gamma_s = \frac{P_s}{\omega_s} = \frac{850}{5300 \frac{2\pi}{60}} = 1,532 \text{ Nm}$$

b) El rendiment electromecànic, η , de la serra.

[0,5 punts]

$$b) \eta = \frac{P_s}{P_{el\grave{e}c}} = \frac{P_s}{U \cdot I} = \frac{850}{230 \cdot 5,5} = 0,6719 = 67,19\%$$

c) L'energia elèctrica consumida, $E_{el\grave{e}ctrica}$, i l'energia dissipada, $E_{dissipada}$, si es fa funcionar durant un temps $t = 10 \text{ min}$.

[1 punt]

$$c) E_{el\grave{e}c} = P_{el\grave{e}c} \cdot t = U \cdot I \cdot t = 230 \cdot 5,5 \cdot 10 \cdot 60 = 759,0 \text{ kJ} = 210,8 \text{ W} \cdot \text{h}$$

$$E_{dis} = E_{el\grave{e}c} \cdot (1 - \eta) = 249,0 \text{ kJ} = 69,1\bar{6} \text{ W} \cdot \text{h}$$

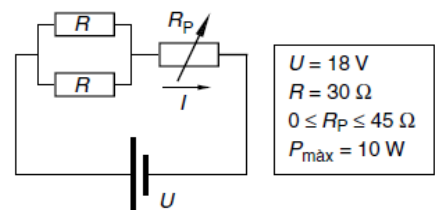
d) Quin és el cost econòmic de fer funcionar la serra durant $t = 10 \text{ min}$ si el preu de l'energia elèctrica és $p = 0,09 \text{ €}/(\text{kW} \cdot \text{h})$?

[0,5 punts]

$$d) c = p \cdot E_{el\grave{e}c} = 0,09 \cdot 210,8\bar{3} = 0,019 \text{ €}$$

Exercici 4 [2,5 punts]

L'esquema de la figura representa un circuit elèctric de resistència variable. Les dues resistències tenen el mateix valor $R = 30 \text{ }\Omega$, el potenciòmetre pot variar la seva resistència entre $0 \text{ }\Omega$ i $45 \text{ }\Omega$, i la tensió d'alimentació és $U = 18 \text{ V}$.



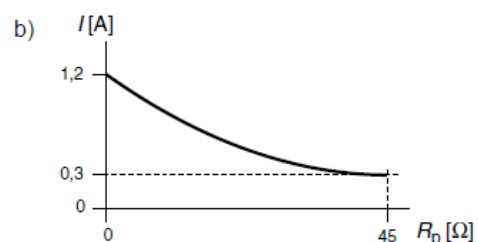
a) Determineu els corrents màxim, $I_{m\grave{a}x}$, i mínim, $I_{m\grave{i}n}$, que poden circular pel circuit.

[0,75 punts]

$$a) R_{eq} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right)^{-1} = \frac{R}{2} = 15 \text{ }\Omega \rightarrow I_{m\grave{a}x} = \frac{U}{R_{eq}} = \frac{18}{15} = 1,2 \text{ A}; I_{m\grave{i}n} = \frac{U}{R_{eq} + R_p} = \frac{18}{15 + 45} = 0,3 \text{ A}$$

b) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, el corrent I en funció de R_p , per a $0 \text{ }\Omega \leq R_p \leq 45 \text{ }\Omega$.

[0,75 punts]



La potència màxima que poden dissipar tant cadascuna de les resistències com el potenciòmetre és $P_{\max} = 10 \text{ W}$. Per a comprovar si aquest valor se supera:

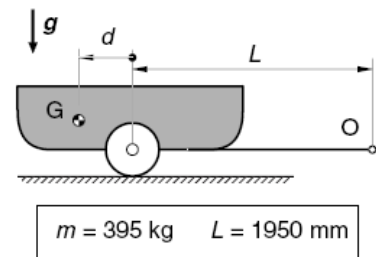
c) Calculeu la potència màxima dissipada per cada resistència, $P_{R_{\max}}$, i pel potenciòmetre, $P_{P_{\max}}$; tingueu en compte que aquesta es produeix quan $R_P = R/2$. [1 punt]

$$c) P_{R_{\max}} = R \left(\frac{I_{\max}}{2} \right)^2 = 30 \left(\frac{1,2}{2} \right)^2 = 10,8 \text{ W} > P_{\max}$$

$$P_{P_{\max}} = R_P \cdot \left(\frac{U}{R_{\text{eq}} + R_P} \right)^2 = 5,4 \text{ W}$$

Exercici 5 [2,5 punts]

El remolc de la figura està preparat per a transportar càrrega i es mou arrossegat per un vehicle articulat en el punt O. El remolc amb la càrrega inclosa, amb centre de masses en G, té una massa $m = 395 \text{ kg}$. Amb el remolc en repòs:



a) Determineu la força F , en funció de d , que la roda fa sobre el terra. [0,75 punts]

$$a) \sum M(O) = 0 \rightarrow mg(L+d) - FL = 0$$

$$F = mg \frac{(L+d)}{L} = mg \left(1 + \frac{d}{L} \right) = mg \left(1 + \frac{d}{1950} \right) \text{ N, } d \text{ en mm}$$

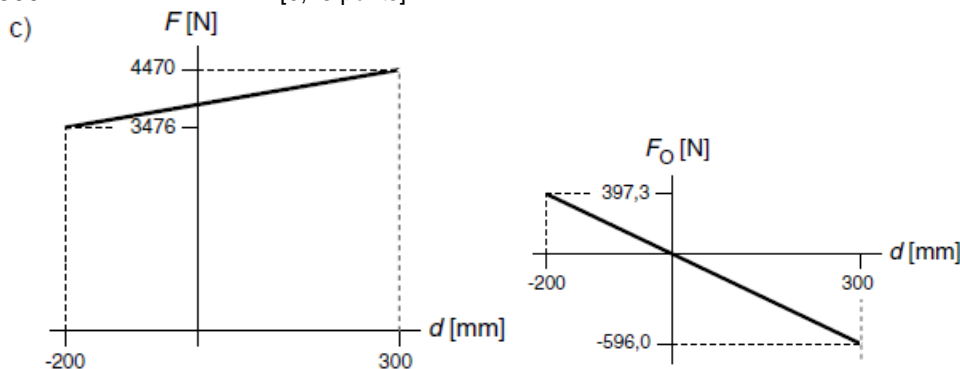
La roda fa sobre el terra aquesta força F avall.

b) Determineu la força vertical F_O , en funció de d , que el vehicle ha de fer en el punt O. [0,5 punts]

$$b) F + F_O = mg \rightarrow F_O = mg - F = mg - mg \left(1 + \frac{d}{L} \right) = -mg \frac{d}{L}$$

El vehicle fa una força de valor $mg \frac{d}{L}$ vertical avall.

c) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, els gràfics de F i de F_O per a $-100 \text{ mm} \leq d \leq 300 \text{ mm}$. [0,75 punts]



d) Justifiqueu com s'hauria de distribuir la càrrega per a minimitzar el valor del mòdul de F_O . Quins serien, en aquest cas, els valors de F i de F_O ? [0,5 punts]

$$d) d = 0 \rightarrow F_O = 0 \text{ i } F = 3874 \text{ N}$$

Exercici 6 [2,5 punts]

Un escalfador d'aigua que funciona amb butà, de poder calorífic $\rho_c = 47,7$ MJ/kg, té un rendiment $\eta = 80\%$, dóna un cabal $q = 7$ L/min i provoca un augment de la temperatura $\Delta t = 25$ °C. El butà se subministra en bombones que en contenen $m_b = 12,5$ kg i valen $c_b = 13,5$ €. La calor específica de l'aigua és $c_p = 4,187$ J/(g · K). En aquestes condicions, determineu:

a) La potència útil P . [1 punt]

$$a) P = q \cdot \rho_{\text{aigua}} \cdot c_p \cdot \Delta t = 7 \frac{\text{l}}{\text{min}} \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} 1000 \frac{\text{g}}{\text{l}} 4,187 \frac{\text{J}}{\text{gK}} 25 \text{ K} = 12,21 \text{ kW}$$

b) El consum de butà, q_{comb} , en g/s. [1 punt]

$$b) \eta = \frac{P}{q_{\text{comb}} \cdot \rho_c} \rightarrow q_{\text{comb}} = \frac{P}{\eta \cdot \rho_c} = 0,32 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

c) El cost econòmic c , en €, i la quantitat m_{comb} del combustible emprat en $t = 10$ min. [0,75 punts]

$$c) m_{\text{comb}} = q_{\text{comb}} \cdot t = 0,32 \cdot 10 \cdot 60 = 192,0 \text{ g}$$

$$c = m_{\text{comb}} \frac{c_b}{m_b} = 0,2074 \text{ €}$$