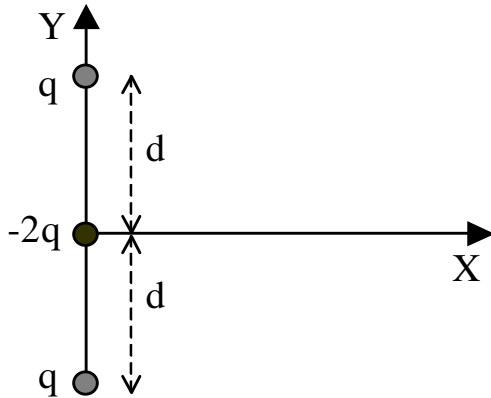


EXAMEN PARCIAL DE FÍSICA – 2 d'ABRIL DE 2003

Problema 1

Un quadripol elèctric és una distribució de càrregues amb càrrega neta i moment dipolar nuls. A la figura es troba representat un quadripol elèctric amb l'origen de coordenades situat sobre la càrrega $-2q$. Trobeu:

- El vector camp elèctric als punts P ($10d,0$) i M ($0,2d$).
- El treball que realitza el camp elèctric quan es transporta una càrrega $Q=-q$ des del punt P al punt M en presència del quadripol.
- Les coordenades del punt on s'hauria de situar la càrrega $Q=-q$ per tal que el seu camp elèctric en el punt P fos el mateix (en mòdul, direcció i sentit) que el creat pel quadripol elèctric.
(Dades: $q = 2 \mu\text{C}$, $d = 1 \text{ cm}$).

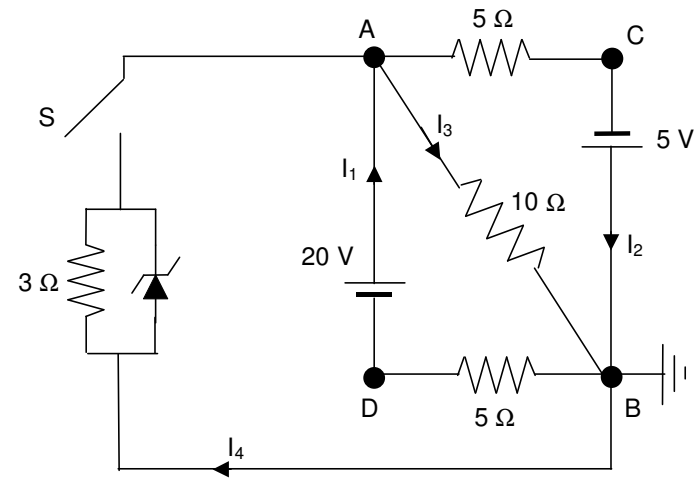


Observacions:

- Feu cada problema en fulls separats.
- Poseu nom i cognoms a tots els fulls i el vostre codi al marge superior dret de cada full.

Problema 2

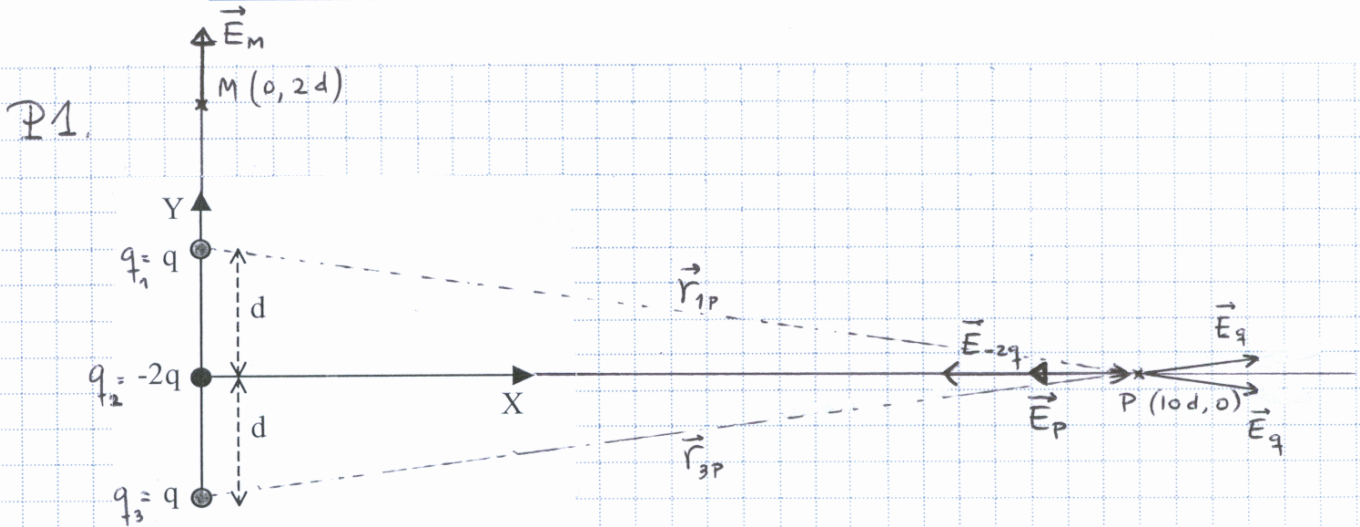
- Calculeu les intensitats I_1, I_2, I_3 i I_4 que circulen pel circuit de la figura quan l'interruptor S està obert.



- Determineu el potencial als punts A, B, C i D amb S obert.
- Determineu l'equivalent Thévenin entre els punts A i B.
- Calculeu les intensitats que circulen pel díode Zener (de característiques $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ i $V_Z = 3 \text{ V}$) i per la resistència de 3Ω , quan es tanca l'interruptor S.

-Tots els problemes puntuen igual.

-Les notes sortiran el proper 25 d'abril. La revisió es farà el dia 29 d'abril de 12 a 13 h i de 15 a 16 h a l'aula B4-212.



$$a) \quad \vec{E}_P = \frac{kq_1}{r_{1P}^3} \vec{r}_{1P} + \frac{kq_2}{r_{2P}^3} \vec{r}_{2P} + \frac{kq_3}{r_{3P}^3} \vec{r}_{3P} =$$

$$= kq \left[\frac{10d\hat{i} - \hat{j}}{\sqrt{(10d)^2 + d^2}^3} - 2 \frac{10d\hat{i}}{(10d)^3} + \frac{10d\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{(10d)^2 + d^2}^3} \right] =$$

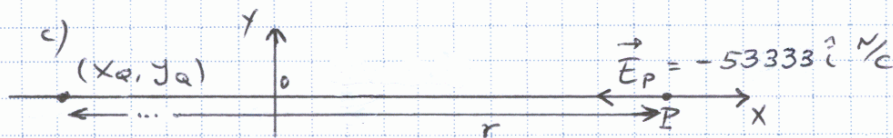
$$= \frac{2kq\hat{i}}{d^2} \left[\frac{10}{(\sqrt{101})^3} - \frac{1}{10^2} \right] = \underline{-53333 \hat{i} \frac{N}{C}}$$

$$\vec{E}_M = \frac{kq_1}{r_{1M}^3} \vec{r}_{1M} + \frac{kq_2}{r_{2M}^3} \vec{r}_{2M} + \frac{kq_3}{r_{3M}^3} \vec{r}_{3M} = kq \left[\frac{\hat{j}}{d^2} - \frac{2\hat{j}}{(2d)^2} + \frac{\hat{j}}{(3d)^2} \right] =$$

$$= \frac{kq\hat{j}}{d^2} \left[1 - \frac{2}{4} + \frac{1}{9} \right] = \underline{1.1 \cdot 10^8 \hat{j} \frac{N}{C}}$$

$$b) \quad W_E = -\Delta U = -Q \Delta V = -Q (V_M - V_P) = Q (V_P - V_M) =$$

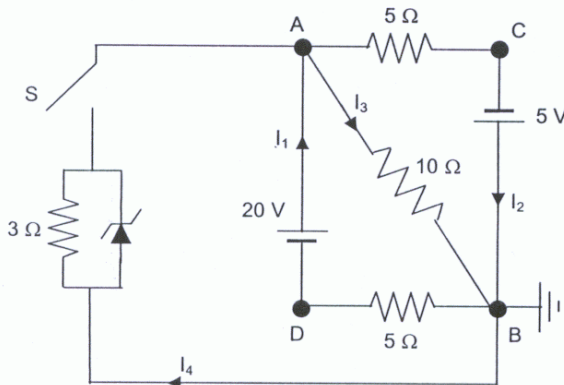
$$= Q \left[\frac{kq}{r_{1P}} - \frac{2kq}{r_{2P}} + \frac{kq}{r_{3P}} - \frac{kq}{r_{1M}} + \frac{2kq}{r_{2M}} - \frac{kq}{r_{3M}} \right] = \dots = \underline{1.204 \text{ J}}$$



Per simetria, $y_q = 0$; $E = E_P \Rightarrow \frac{kQ}{r^2} = 53333 \Rightarrow r = 0.581 \text{ m}$

$$\underline{x_q = x_P - r = 0.1 - 0.581 = -0.481 \text{ m}}$$

P2.



(a) $I_4 = 0$

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= I_2 + I_3 \\ 5I_2 - 10I_3 &= 5 \\ 10I_3 + 5I_1 &= 20 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{14}{5} \text{ A} \\ I_2 = \frac{11}{5} \text{ A} \\ I_3 = \frac{3}{5} \text{ A} \end{cases}$$

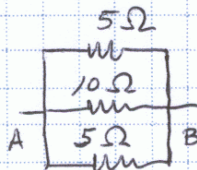
(b) $V_B = 0$ (Terra)

$$V_A - V_B = 10 I_3 = 6 \text{ V} \Rightarrow V_A = 6 \text{ V}$$

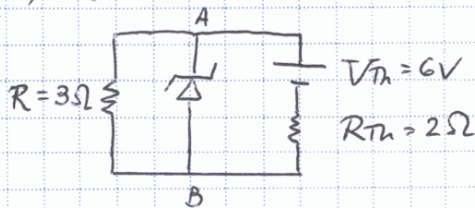
$$V_C - V_B = -5 \text{ V} \Rightarrow V_C = -5 \text{ V}$$

$$V_D - V_B = -5 I_1 = -14 \text{ V} \Rightarrow V_D = -14 \text{ V}$$

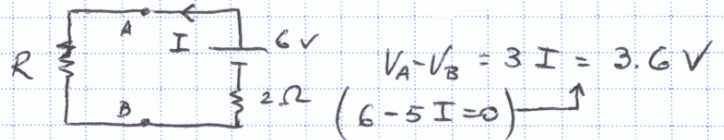
(c) $V_{Th} = V_A - V_B = 6 \text{ V}$

R_{Th} = l'equivalent a  $\Rightarrow R_{Th} = 2 \Omega$

(d) El circuit és ara:



La tensió a extrems del díode:



Com que $3.6 \text{ V} > 3 = V_Z \Rightarrow$ zona Zener

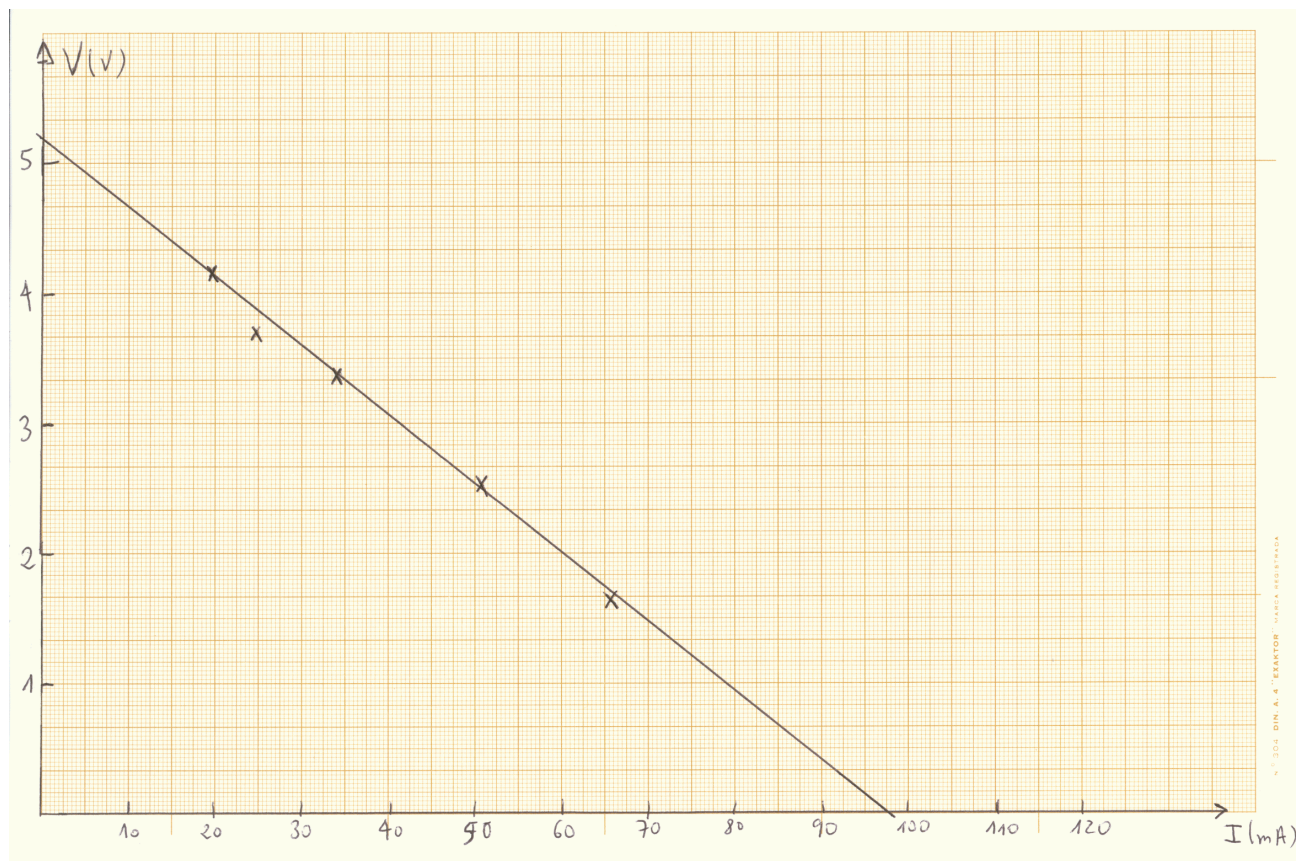
$$I' = I_R + I_Z \Rightarrow I_Z = I' - I_R = 0.5 \text{ A}$$

$$3I_R = V_Z \Rightarrow I_R = 1 \text{ A}$$

$$6 - 2I' = V_Z \Rightarrow I' = 1.5 \text{ A}$$

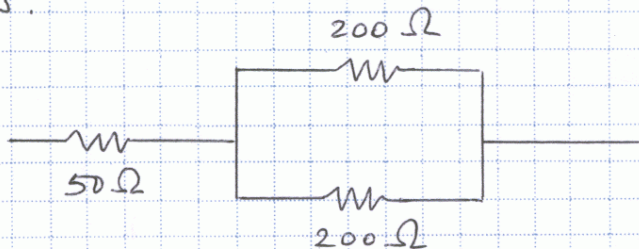
EXAMEN DE PRÀCTIQUES DE FÍSICA - ABRIL 2003

- a) Disposem d'una resistència de 50Ω i de dues resistències de 200Ω . Com les hauríem d'associar per tenir una resistència $R=150 \Omega$?
- b) Connectem l'associació anterior a una bateria de força electromotriu ϵ i resistència interna r desconegudes. Com mesuraríeu la intensitat total I i la diferència de potencial V als extrems de l'associació? Feu un esquema per a cada cas.
- c) Repetint el procediment de l'apartat anterior per diferents valors de R , hem obtingut uns valors de I i V que hem representat en una gràfica i als quals hem ajustat la recta que es pot veure a la figura. A partir d'aquesta gràfica, determineu ϵ i r .



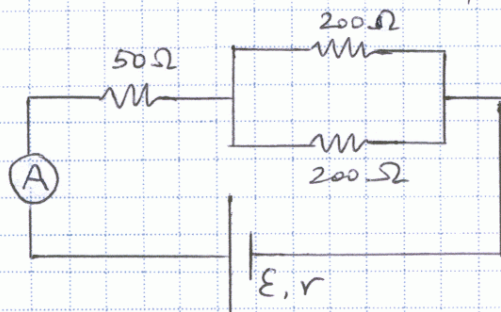
PRÀCTIQUES.

a)

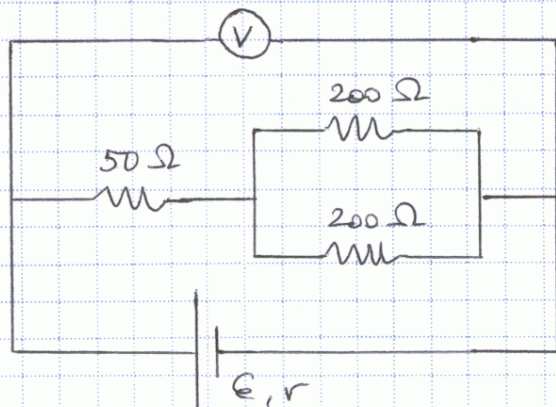


b)

Intensitat : amb un amperímetre connectat en sèrie :



Diferència de potencial : amb un voltímetre en paral·lel



c)

$$\boxed{\mathcal{E} = V(0) = 5.2\ \text{V}}$$

$$0 = \mathcal{E} - r I_{cc} \Rightarrow \boxed{r = \frac{\mathcal{E}}{I_{cc}} = 53.3\ \Omega}$$

$$I_{cc} = 97.5\ \text{mA}$$