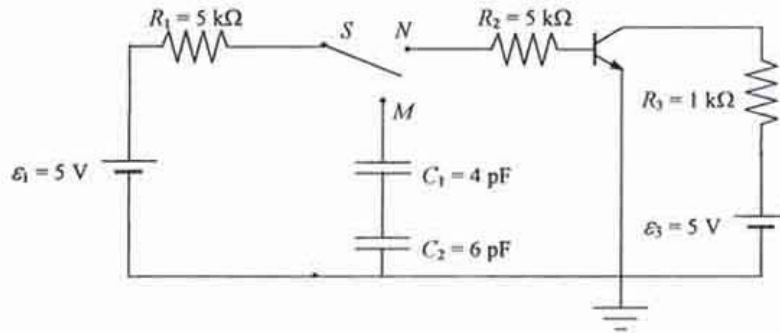


Problema 1

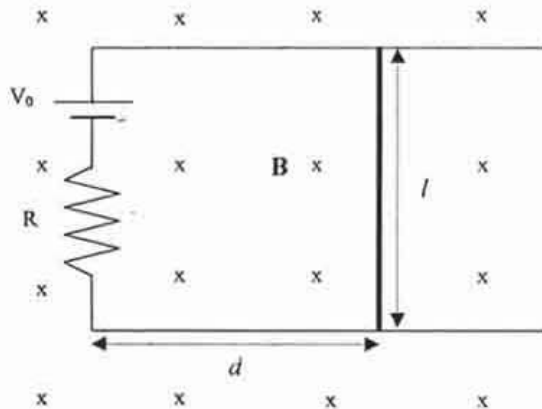
Considereu el muntatge de la figura en que totes les bateries tenen una resistència interna negligible i les dades del transistor són: $V_{\gamma} = 0.7 \text{ V}$; $V_{CEsat} = 0.3 \text{ V}$; $\beta = 100$.



- a) Si connectem l'interruptor S al punt M , quina serà la càrrega i quina la diferència de potencial a cada un dels dos condensadors quan s'hagin carregat completament?
- b) Si connectem l'interruptor S al punt N , quines seran les intensitats de base i col·lector del transistor. I la diferència de potencial entre el col·lector i l'emissor?

Problema 2

En el dispositiu de la figura la barra de longitud l es recolza sobre dues guies conductores. Tant la barra com les dues guies tenen resistència menyspreable. El camp magnètic B és uniforme, perpendicular a la superfície determinada pel dispositiu i apuntant cap endins.



- a) Determineu la força magnètica (direcció i sentit) que actua sobre la barra quan aquesta està en repòs en la posició corresponent a $d = 1.5 \text{ m}$.

- b) Determineu-la de nou quan la barra es desplaci cap a la dreta amb una velocitat v . Quina velocitat límit assolirà la barra si la força de fregament amb les guies és constant i igual a 10 N ?

- c) En les condicions de l'apartat a), calculeu quin hauria de ser el ritme de canvi del camp magnètic per tal que la força magnètica sobre la barra fos nul·la. Raoneu si aquesta variació faria augmentar o disminuir el camp magnètic.

Dades: $V_0 = 10 \text{ V}$, $R = 1\Omega$, $l = 1 \text{ m}$, $B = 2.2 \text{ T}$

Problema 3

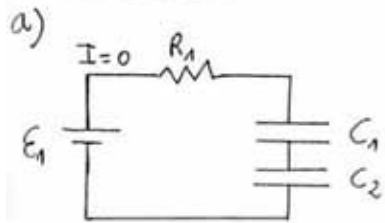
Un telèfon mòbil està rebent ones electromagnètiques que emet una antena emissora. El mòbil està prou allunyat de l'antena per a que puguem considerar que les ones que li arriben són planes i es propaguen segons l'eix x . Sabent que la freqüència de les ones és de 800 MHz , que la intensitat mitjana que rep el telèfon és de 1.5 mW/m^2 , i que el camp elèctric oscil·la segons l'eix y , trobeu

- a) La longitud d'ona λ , el període T , el nombre d'ones k i la freqüència angular ω de l'ona.
 - b) Els vectors camp elèctric $E(x,t)$ i camp magnètic $B(x,t)$ associats a l'ona.
- Si ens allunyem de l'antena seguint la direcció x una distància $\Delta = 1000 \text{ m}$ observem que la intensitat mitjana es redueix en un factor 4. Tobeu
- c) La distància que hi ha entre l'antena i el punt on inicialment ens trobàvem, i
 - d) La potència mitjana emesa per l'antena.

Notes

- Tots els problemes valen el mateix.
- Feu els problemes en fulls separats.
- Poseu el vostre codi al marge superior dret de tots els fulls.
- Les notes es publicaran el dimecres 24 de gener. La revisió es farà el divendres 26 de gener en sessions de matí (12h-13h) i tarda (15h-16h) a l'aula B4212 (Mòdul B4, segona planta).

Problema 1



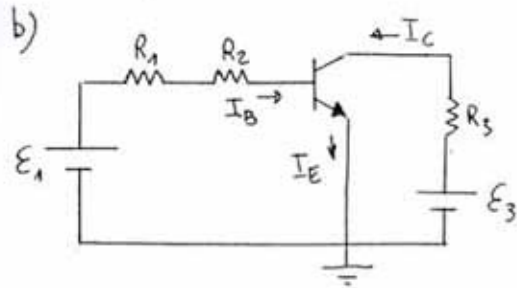
$$Q_1 = Q_2 = Q = C_{eq} E_1$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow C_{eq} = 2.4 \text{ pF}$$

$$Q = 2.4 \text{ pF} \times 5 \text{ V} = 12 \text{ pC}$$

$$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{12 \text{ pC}}{4 \text{ pF}} = 3 \text{ V} ; V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{12 \text{ pC}}{6 \text{ pF}} = 2 \text{ V}$$



$$E_1 = (R_1 + R_2) I_B + V_{BE} \Rightarrow I_B = \frac{E_1 - V_{BE}}{R_1 + R_2} = \frac{5 - 0.7}{5 + 5} = 0.43 \text{ mA}$$

suposem que el transistor treballa en zona activa:

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 0.43 = 43 \text{ mA} \Rightarrow V_{CE} =$$

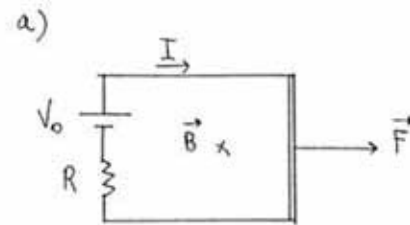
$$V_{CE} = E_3 - R_3 I_C = 5 - 1 \times 43 = -38 \text{ V impossible!!}$$

per tant, el transistor treballa en zona de saturació:

$$V_{CE} = V_{CEsat} = 0.3 \text{ V}$$

$$I_C = \frac{E_3 - V_{CEsat}}{R_3} = \frac{5 - 0.3}{1} = 4.7 \text{ mA}$$

Problema 2

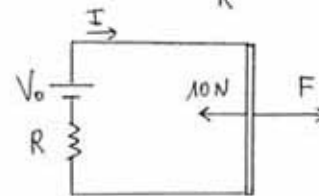


$\vec{F} = I \vec{l} \times \vec{B}$ horitzontal i dirigida cap a la dreta

$$F = I l B = \left(\frac{V_0}{R} \right) l B = \left(\frac{10 \text{ V}}{1 \text{ A}} \right) 1 \text{ m} \cdot 2.2 \text{ T} = 22 \text{ N} \equiv F_0$$

b) $v \Rightarrow \mathcal{E}_{ind} = B l v$, oposada a V_0

$$I = \frac{V_0 - B l v}{R} \Rightarrow F = I l B = F_0 - \frac{B^2 l^2 v}{R} = 22 - 4.84 v$$



s'assolirà la velocitat límit v_{lim} quan sigui $F = 10 \text{ N}$

$$\Rightarrow 22 - 4.84 v_{lim} = 10 \Rightarrow v_{lim} = 2.48 \text{ m/s}$$

c) $F = I l B = 0 \Rightarrow I = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{ind} = -V_0$

$$\mathcal{E}_{ind} = - \frac{d\Phi_B}{dt} = - \frac{d}{dt} (B l d) = - \left(\frac{dB}{dt} \right) l d$$

$$\Rightarrow \left(\frac{dB}{dt} \right) = \frac{V_0}{l d} = \frac{10}{1 \times 1.5} = 6.67 \text{ T/s} > 0 \Rightarrow B \text{ augmentaria}$$

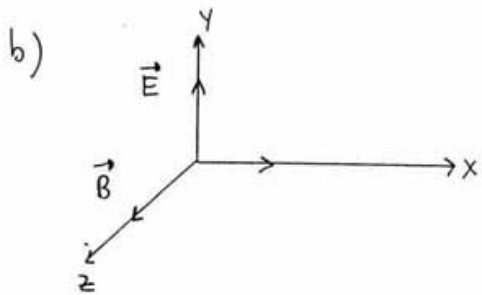
Problema 3

$$a) \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{800 \times 10^6 \text{ Hz}} = 0.375 \text{ m}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{800 \times 10^6 \text{ Hz}} = 1.25 \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0.375} = 16.76 \text{ m}^{-1}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 800 \times 10^6 = 5.03 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$$



$$I = \frac{E_y B_z}{\mu_0} = \frac{1}{2} \frac{E_0 B_0}{\mu_0} = \frac{1}{2} \frac{E_0^2}{c \mu_0}$$

$$\Rightarrow E_0 = \sqrt{2 I c \mu_0} = \sqrt{2 \times 1.5 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^8 \times 4\pi \times 10^{-7}} = 1.063 \text{ N/C}$$

$$B_0 = \frac{E_0}{c} = \frac{1.063}{3 \times 10^8} = 3.54 \times 10^{-9} \text{ T}$$

$$\vec{E}(x,t) = 1.063 \text{ J} \cdot \sin(16.76x - 5.03 \times 10^9 t) \vec{j} \text{ N/C}$$

$$\vec{B}(x,t) = 3.54 \times 10^{-9} \text{ J} \cdot \sin(16.76x - 5.03 \times 10^9 t) \vec{k} \text{ T}$$

c)

$$\left. \begin{aligned} I_2 &= \frac{r_1^2}{r_2^2} I_1 \\ r_2 &= r_1 + \Delta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{r_1}{r_1 + \Delta} = \sqrt{\frac{I_2}{I_1}} = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

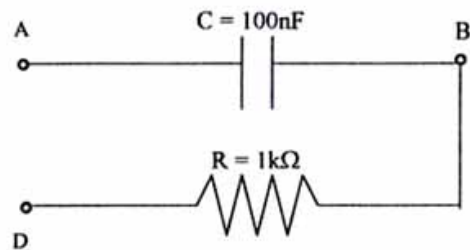
$$\Rightarrow 2r_1 = r_1 + \Delta \Rightarrow r_1 = \Delta = 1000 \text{ m}$$

d)

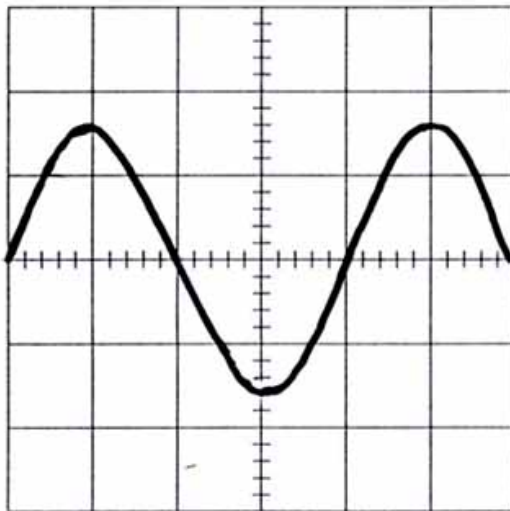
$$P = I_1 4\pi r_1^2 = 1.5 \times 10^{-3} 4\pi (1000)^2 = 18849.6 \text{ W} \approx 18.5 \text{ kW}$$

EXAMEN DE PRÀCTIQUES - 9 GENER 2001

El circuit de la figura es connecta a través d'un adaptador d'impedàncies (amb una resistència de sortida menyspreable) a un generador de funcions sinusoidal.



Ajustem l'amplitud del senyal entre els punts A i D a 150 mV. Un cop fet això connectem el canal I de l'oscil·loscopi a borns de la resistència (punts B i D) i observem:



quan pel coeficient de deflexió és de 50 mV/div i la base de temps 0.25 ms/div. Trobeu:

- El període T i la freqüència f de la funció.
- El mòdul de la impedància Z del circuit.
- Els valors de l'amplitud de la tensió a la resistència V_{R0} i al condensador V_{C0} .
- L'amplitud de la intensitat I_0 que circula pel circuit.

$$a) \quad T = 4 \text{ div} \times 0.25 \text{ ms/div} = 1 \text{ ms}$$

$$f = \frac{1}{T} = 1000 \text{ Hz}$$

$$b) \quad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}} = 1879.69 \Omega$$

$$\omega = 2\pi f = 6283.19 \text{ s}^{-1}$$

$$c) \quad V_{R0} = 1.6 \text{ div} \times 50 \text{ mV/div} = 80 \text{ mV}$$

$$V_{C0} = \sqrt{V_0^2 - V_{R0}^2} = \sqrt{150^2 - 80^2} = 126.89 \text{ mV}$$

$$d) \quad I_0 = \frac{V_0}{Z} = \frac{150 \text{ mV}}{1879.69 \Omega} = 0.0798 \text{ mA}$$