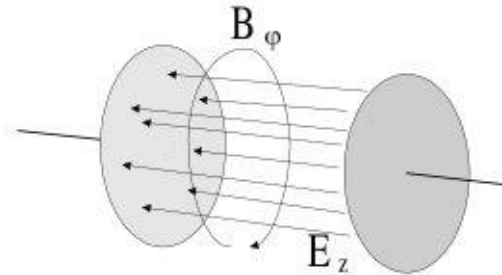


8. Equacions de Maxwell i ones electromagnètiques

- 8.1 Un circuit està format per un cable de resistivitat ρ i una font de CA amb $\varepsilon = \varepsilon_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Compareu el corrent de conducció amb el de desplaçament.
- 8.2 Un condensador es carrega amb una font de CA amb $\varepsilon = \varepsilon_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Trobeu el camp magnètic en tot l'espai.

- 8.3. Siga un condensador pla format per dos discos. Considerant els efectes de les vores, el camp elèctric al seu interior es pot expressar de forma aproximada per:



$$\vec{E} = E_0 \left[1 - \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^2 \right] \sin \omega t \vec{u}_z$$

on ρ_0 es el radi efectiu dels discos. Trobeu el campo magnètic entre les plaques del condensador.

- 8.4. Tenim un camp magnètic del qual coneixem dos components:

$$B_\theta = \frac{\mu_0 I \cdot S}{4\pi r^3} \sin \theta, \quad B_z = 0. \text{ Trobeu el component } B_r.$$

- 8.5. Trobeu el camp magnètic associat al camp elèctric següent:

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{V_0}{\ln(a/b)} \frac{\sin(\pi z/l)}{\rho} \cos \omega t \vec{u}_\rho.$$

- 8.6. Determineu per a quin valor de ω les expressions dels camps trobats en el problema anterior compleixen les equacions de Maxwell en una regió sense càrregues ni corrents.

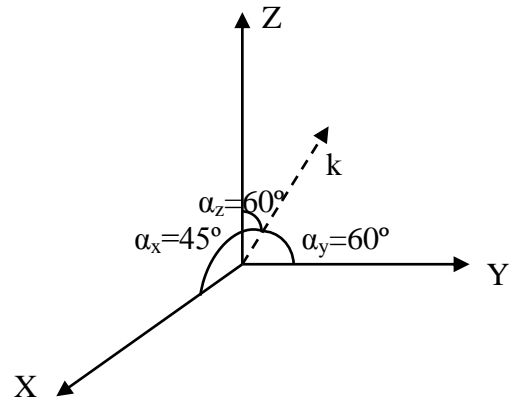
- 8.7 Determineu la direcció de propagació i la longitud d'ona de l'ona plana uniforme amb un camp elèctric donat per $\vec{E} = E_0 (\vec{u}_x + j\vec{u}_y - j\vec{u}_z) e^{j(\pi\sqrt{2}(y+z)-\omega t)}$.

- 8.8 Comproveu que el camp elèctric $\vec{E} = E_0 (\vec{u}_x + j\vec{u}_y - j\vec{u}_z) e^{j(\pi\sqrt{2}(y+z)-\omega t)}$ correspon a una ona plana uniforme.

- 8.9 Una ona plana de 200 MHz es propaga en el buit en direcció de l'eix Z positiu. El camp elèctric és paral·lel a l'eix X i arriba al seu valor màxim de 150 mV/m en el punt (0,0,0) en el instant $t = 0$. Trobeu el camp elèctric i magnètic en un punt i un instant arbitraris.

8.10 Analitzeu la direcció d'oscil·lació del camp elèctric donat per $\vec{E} = E_0 (\vec{u}_x \pm j\vec{u}_y) e^{j(kz-\omega t)}$ d'una ona plana. Quin és el seu estat de polarització?

8.11 Una ona plana uniforme de freqüència 300 MHz es propaga en el buit en una direcció que forma amb els eixos X , Y i Z angles $\alpha_x = 45^\circ$, $\alpha_y = 60^\circ$ i $\alpha_z = 60^\circ$ respectivament. Determineu el vector de propagació k .



8.12 El camp elèctric d'una ona plana uniforme és $\vec{E} = E_0 (\vec{u}_x + j\vec{u}_y - j\vec{u}_z) e^{j(\pi\sqrt{2}(y+z)-\omega t)}$. Calculeu el camp magnètic corresponent.