

Considerações - Monitoria 21/06/21

Questão 10

- Desconsiderar essa questão: os pontos da mesma serão atribuídos a outros exercícios

Questão 7

- a) - seguir a prescrição da Aula 16 - "Spherical Waves!"
 - A ideia é expressar os campos de dipolo (\vec{E}^D, \vec{H}^D) em função dos campos elétrico e magnético transversais:

$$\begin{cases} \vec{E} = \vec{E}^E + \vec{E}^M \\ \vec{H} = \vec{H}^E + \vec{H}^M \end{cases}$$

- Mas como obter: $\vec{E}^E, \vec{E}^M, \vec{H}^E$ e \vec{H}^M ?

- Basicamente, usamos:

① modo transversal elétrico \Rightarrow TE \Rightarrow Obtido tomando: $\vec{n} \cdot \vec{H} = 0$ e $\vec{n} \cdot \vec{E} \neq 0$

$$\begin{cases} \vec{H}^E = e^{-i\omega t} \sum_{\ell, m} a_{\ell m}^E h_{\ell}^{(1)}(kr) \vec{X}_{\ell m}(\hat{x}) \\ \vec{E}^E = e^{-i\omega t} \frac{i}{k} \sum_{\ell, m} a_{\ell m}^E \vec{\nabla} \times [n_{\ell}^{(1)}(kr) \vec{X}_{\ell m}(\hat{x})] \end{cases}$$

② modo transversal magnético \Rightarrow TM \Rightarrow Obtido tomando: $\vec{n} \cdot \vec{E} = 0$ e $\vec{n} \cdot \vec{H} \neq 0$

$$\begin{cases} \vec{E}^M = e^{-i\omega t} z_0 \sum_{\ell, m} a_{\ell m}^M h_{\ell}^{(1)}(kr) \vec{X}_{\ell m}(\hat{x}) \\ \vec{H}^M = e^{-i\omega t} \frac{\lambda}{k} \sum_{\ell, m} a_{\ell m}^M \vec{\nabla} \times [h_{\ell}^{(1)}(kr) \vec{X}_{\ell m}(\hat{x})] \end{cases}$$

Emão, podemos encontrar:

$$a_{lm}^u = \frac{-ik^2 c}{l(l+1)} \int d^3x Y_{lm}^*(\hat{x}) j_l(kr) \nabla \cdot [\vec{r} \times \vec{J}(\vec{x})]$$

$$a_{lm}^e = \frac{-ik^2 c}{l(l+1)} \int d^3x Y_{lm}(\hat{x}) \left\{ \frac{\partial [r j_l(kr)]}{\partial r} \rho(\vec{x}) \right.$$

$$\left. + i\omega j_l(kr) \vec{r} \cdot \vec{J}(\vec{x}) \right\}$$

Dagui, usamos as leis de Maxwell para obter: ρ e \vec{J}

Simpla-se a vontade para usar a zona de radiação próxima para escrever \vec{E} e \vec{H} do dipolo

$$\begin{cases} \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} [3\vec{n}(\vec{n} \cdot \vec{p}) - \vec{p}] / r^3 \\ \vec{H} = \frac{i\omega}{4\pi} \frac{(\vec{n} \times \vec{p})}{r^2} \end{cases}$$

b) $\vec{p} = p_0 e^{-i\omega t} \hat{z}$

Escrever: $\vec{Y}_{lm}(\hat{x}) \Rightarrow$ vetor harmônico esférico

$Y_{lm}(\vec{x}) \Rightarrow$ harmônico esférico escalar

O dipolo magnético segue a mesma prescrição!

Questões 6 e outras

Não se esqueça de explicitar se você está calculando a potência com ou sem a média temporal!