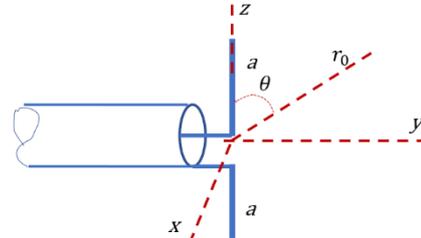


Correção Problema 4 da Prova II

Expressão para o campo magnético nesta questão tinha erro de digitação. Enunciado correto é como segue.

4. Uma antena é alimentada por um cabo coaxial no modo $\lambda/4$, ou seja, cada um de seus ramos tem comprimento $a = \lambda/4$. Nessas condições, a corrente na antena tem que formar um perfil de onda estacionária, ou seja, se anular em $|z| = a$ e ser máxima em $z = 0$, ou seja,



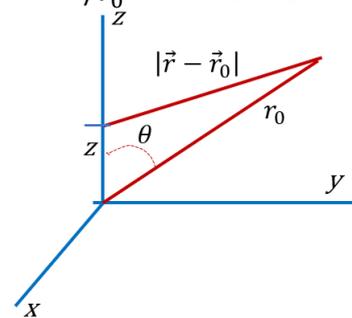
$$I(z', t') = I_0 \cos\left(\frac{\pi z'}{2a}\right) e^{-i\omega t'}$$

a) Partindo da expressão geral para o potencial vetor,

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{[\vec{J}(\vec{r}', t')]_{ret}}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dV'; \quad t_{ret} = t - \frac{|\vec{r} - \vec{r}'|}{c}$$

e fazendo o desenvolvimento em série de Taylor apropriado para $a/r_0 \ll 1$ (veja figura), obtenha a expressão para o potencial vetor

$$\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{\mu_0 I c}{2\pi\omega} \frac{e^{i(kr_0 - \omega t)} \cos\left(\frac{\pi}{2} \cos \theta\right)}{r_0 (\sin \theta)^2} \hat{e}_z$$



b) Escreva a expressão para o potencial vetor em coordenadas esféricas e mostre que o campo magnético é dado por

$$\vec{B}(\vec{r}, t) = i \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \cos \theta\right)}{\sin \theta} \frac{I_0 e^{i(kr_0 - \omega t)}}{r_0} \hat{e}_\phi$$

c) Obtenha a expressão para o vetor de Poynting médio $\langle \vec{S} \rangle$ e esboce a distribuição angular da potência radiada.