

Lista 6

(1) Mostre que se

$$\vec{A} = A_0 \text{sen}(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t) \quad (1)$$

então  $\vec{\nabla} \times \vec{A} = \vec{k} \times A_0 \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$  e juntamente com as equações de Maxwell implicam que

$$\vec{k} \times \vec{B} = -\mu_0 \epsilon_0 \omega \vec{E} \quad (2)$$

e

$$\vec{k} \times \vec{E} = \omega \vec{B} \quad (3)$$

Mostre que os dois resultados são compatíveis. Discuta a orientação relativa dos vetores  $\vec{k}$ ,  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$ .

2) Usando resultado do problema 1), mostre que os campos  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  de uma onda eletromagnética plana devem estar em fase.

3) Uma antena, sob a forma simplificada, é um fio de comprimento  $z_0$ , no qual é mantida uma corrente oscilante. A energia total irradiada nesse caso é:

$$\frac{dU}{dt} = \frac{I_0 \omega^2 z_0^2}{12\pi \epsilon_0 c^3} \quad (4)$$

onde  $I_0$  é a amplitude da corrente,  $\omega$  é a frequência da onda eletromagnética irradiada pela antena. A expressão acima dá potência utilizada por uma estação de radiodifusão. Calcule essa potência considerando uma antena linear de 30m de comprimento e com frequência  $5 \times 10^5 \text{ Hz}$  e com  $I_{\text{rms}} = I_0/2 = 20 \text{ A}$ .