

ELETROMAGNETISMO - 4300372

8ª lista

1) Dados:

a) $V(\vec{r}, t) = 0$; $\vec{A}(\vec{r}, t) = \frac{\mu_0 k}{4c} (ct - x^2) \vec{k}$,

b) $V(\vec{r}, t) = 0$; $\vec{A}(\vec{r}, t) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qt}{r^2} \hat{r}$,

c) $V(\vec{r}, t) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$; $\vec{A}(\vec{r}, t) = 0$.

Quais desses potenciais estão no Gauge de Coulomb? Quais no Gauge de Lorentz?

2) Suponha que $V = 0$ e $\vec{A} = A_0 \sin(Kx - \omega t) \vec{j}$, onde A_0 , ω e k são constantes. Encontre \vec{E} e \vec{B} , e verifique se satisfazem as equações de Maxwell no vácuo. Que condição deve ser imposta sobre ω e K ?

3) Usando $\vec{p}_0 = p_0 \vec{k}$ pode-se escrever a equação para o potencial de um dipolo oscilante como:

$$V(\vec{r}, t) = -\frac{\omega}{4\pi\epsilon_0 c} \frac{\vec{p}_0 \cdot \vec{r}}{r^2} \sin[\omega(t - r/c)].$$

Mostre que, usando essa definição de \vec{p}_0 podemos escrever também:

a) $\vec{A}(\vec{r}, t) = -\frac{\mu_0 \omega}{4\pi} \frac{\vec{p}_0}{r} \sin[\omega(t - r/c)]$.

b) $\vec{E}(\vec{r}, t) = \frac{\mu_0 \omega^2}{4\pi} \frac{\hat{r} \times (\vec{p}_0 \times \hat{r})}{r} \cos[\omega(t - r/c)]$.

c) $\vec{B}(\vec{r}, t) = -\frac{\mu_0 \omega^2}{4\pi c} \frac{(\vec{p}_0 \times \hat{r})}{r} \cos[\omega(t - r/c)]$.

d) $\langle \vec{S} \rangle = \frac{\mu_0 \omega^4}{32\pi^2 c} \frac{(\vec{p}_0 \times \hat{r})^2}{r^2} \hat{r}$.

4) Lembrando que a corrente do dipolo oscilante é dada por: $i = q_0 \omega \sin(\omega t)$, e usando a expressão da potência média total irradiada pelo dipolo oscilante, mostre que a resistência de radiação do fio que junta as duas extremidades do dipolo oscilante é dada por:

$$R = \frac{\mu_0 d^2 \omega^2}{6\pi c}$$