UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FÍSICA
Segunda Prova de Eletromagnetismo 2
28 de Julho de 2022

Prof. João Torres de Mello Neto

Questão 1:

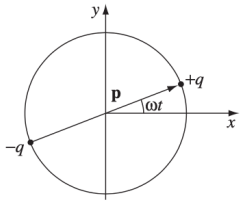
Seja $V = 0$ e $\mathbf{A} = A_0 \operatorname{sen}(kx - \omega t)\hat{\mathbf{y}}$.
a) Determine os campos elétrico e magnético.
b) Mostre que eles satisfazem as equações de Maxwell.
c) Explicite a relação que deve existir entre ω e k.

Questão 2:

Um dipolo girante pode ser pensado como a superposição de dois dipolos oscilantes, um ao longo do eixo x e o outro ao longo do eixo y, este defasado de 90^o:

$$\mathbf{p} = p_0[\cos(\omega t)\hat{\mathbf{x}} + \operatorname{sen}(\omega t)\hat{\mathbf{y}}]$$

Encontre os campos elétrico e magnético em todo o espaço utilizando o princípio da superposição.



Questão 3:

Uma amostra radioativa emite dois elétrons em direções opostas, cada um com velocidade $3c/4$ em relação à amostra. Qual é a velocidade de um elétron com relação ao outro:
a) de acordo com a física newtoniana;
b) de acordo com a relatividade especial.

Questão 4:

Maria decide ser astronauta e parte em linha reta com uma velocidade de $24c/25$ por sete anos segundo o seu relógio. Depois volta na mesma direção com metade da velocidade. Seu irmão gêmeo João fica na Terra. Quando Maria chega à Terra qual a diferença de idade entre eles?