

Eletrromagnetismo Avançado — 7600035 — 26 de novembro de 2021

Terceira prova

26 de novembro de 2021

1. O campo elétrico de uma carga em movimento é dado pela expressão

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{\kappa}{(\kappa \cdot \vec{u})^3} [(c^2 - v^2)\vec{u} + \kappa \times (\vec{u} \times \vec{a})],$$

onde $\vec{u} \equiv c\hat{\kappa} - \vec{v}$. Uma carga que está em movimento uniforme com velocidade \vec{v} passa pela origem do sistema da figura no instante $t = 0$.

- (a) Encontre, algebricamente, a direção do campo elétrico no ponto P , isto é, encontre um vetor cuja direção é paralela a \vec{E} ;
- (b) Reproduza o desenho da figura em sua prova e desenhe esquematicamente o campo elétrico nesse ponto, no instante retratado;
- (c) Encontre o campo elétrico no ponto $(0, y)$ no instante $t = 0$.

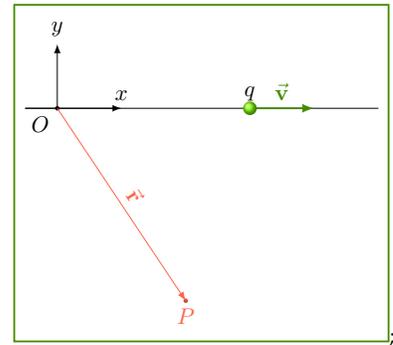


Figura 1: Questão 1

2. A expressão deduzida em classe para o campo magnético de um dipolo que oscila com frequência ω na direção \hat{z} é

$$B = -\frac{\mu_0 p_0 \omega^2}{4\pi c} \frac{\sin(\theta)}{r} \cos\left(\omega\left(t - \frac{r}{c}\right)\right).$$

A figura 1 mostra um dipolo com momento constante \vec{p}_0 que gira em torno do eixo z com frequência angular ω . No instante $t = 0$, o dipolo está alinhado com o versor \hat{x} . Suponha que $\rho \gg \lambda \gg d$, onde d é o comprimento do dipolo.

- (a) Encontre o momento magnético que o dipolo produz num ponto P com coordenadas cilíndricas $(\rho, \phi, z = 0)$ em função do tempo.
- (b) Em que instantes se anula o campo magnético no ponto P ?

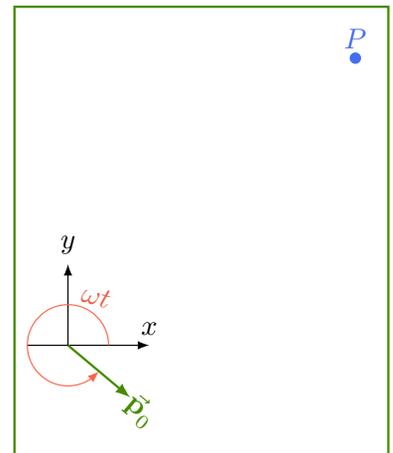


Figura 2: Questão 2