

Eletrromagnetismo — 7600021

Quinta lista.

14/07/2021

Exercícios do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição). Um dos exercícios assinalados com $[n^*]$ ($n = I, II, \dots, VI$) será sorteado para o teste, no dia 21.

1. **6.2 – simplificado[I*]** A partir da força de Lorentz, mostre que o torque em um circuito elétrico quadrado em um campo magnético uniforme \vec{B} é $\vec{m} \times \vec{B}$.
2. **6.7** Um cilindro infinitamente longo tem magnetização uniforme \vec{M} paralela a seu eixo. Encontre o campo magnético devido a \vec{M} dentro e fora do cilindro.
3. **6.8[II*]** Um cilindro muito longo de raio R tem magnetização $\vec{M} = ks^2\hat{\phi}$, onde k é uma constante, em coordenadas cilíndricas (Fig. 6.13). Encontre o campo magnético devido a \vec{M} , dentro do cilindro.
4. **6.9** Um cilindro curto de raio a e comprimento L tem magnetização \vec{M} paralela a seu eixo. Encontre a corrente de magnetização e desenhe o campo magnético resultante.
5. **6.17** Uma corrente I flui por um fio comprido de raio a . Se o fio for feito de um material linear com susceptibilidade χ_m , e a corrente for distribuída uniformemente, qual será o campo magnético a uma distância s do eixo? Encontre todas as correntes de magnetização.
6. **6.24[III*]** O campo elétrico devido a uma distribuição de cargas é

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \rho(\vec{r}') \frac{\hat{n}}{r^2} d\tau'.$$

O potencial vetor devido à magnetização de um dielétrico é dado por uma equação análoga:

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{M}(\vec{r}') \times \hat{n}}{r^2} d\tau'.$$

Assim, conhecido o campo elétrico devido a um objeto uniformemente carregado com densidade ρ , é fácil encontrar o potencial vetor $\vec{A}(\vec{r})$ de um objeto uniformemente magnetizado com magnetização \vec{M} e a mesma geometria, pois a mesma integral aparece nos dois cálculos. Use esse raciocínio para encontrar o potencial vetor devido a uma esfera uniformemente magnetizada de raio R , a uma distância $r > R$ do centro da esfera.

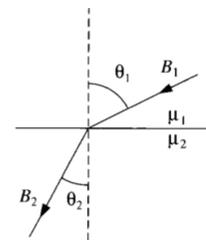
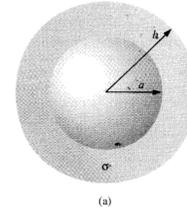


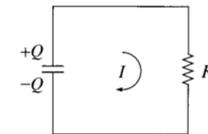
Figure 6.32

7. **6.26 [IV*]** Na interface entre um meio magnético linear e outro, as linhas de campo magnético mudam de direção. Veja a Fig. 6.32. Mostre que $\tan \theta_2 / \tan \theta_1 = \mu_2 / \mu_1$. Suponha que não há correntes livres na superfície.
8. **6.27 – simplificado** Um momento de dipolo \vec{m} foi inserido no centro de uma esfera com raio R , feita de um material magnético com permeabilidade μ . Encontre o campo magnético dentro da esfera, a uma distância $r \ll R$ do centro. *Sugestão: nessa distância, o raio R pode ser considerado infinito.*
9. **7.1 [V*]** Duas cascas esféricas concêntricas, de raios a e b , respectivamente, são separados por um material com condutividade baixa σ (Fig. 7.4a).
- (a) Se eles forem mantidos a uma diferença de potencial V , qual a corrente que flui de uma para a outra?
- (b) Qual é a resistência do conjunto?
10. **7.2 [VI*]** Um capacitor C , com dielétrico perfeitamente isolante, é carregado inicialmente até ter potencial V_0 . No instante $t = 0$, ele é conectado a um resistor R e começa a se descarregar (Fig. 7.5a). Qual é a corrente $I(t)$ através do resistor?



(a)

Figure 7.4



(a)

Figura 1: Fig. 7.5a