

# Eletrromagnetismo — 7600021

Quarta lista.

28/06/2022

Os exercícios provindos do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição) trazem o número original em negrito.

- 5.6(b)** Uma esfera de raio  $R$ , uniformemente carregada com carga total  $Q$ , está centrada na origem e gira com velocidade angular  $\omega$  em torno do eixo  $z$ . Calcule a densidade de corrente  $\vec{J}$  em um ponto  $(r, \theta, \varphi)$  dentro da esfera.
- 5.7** Para uma configuração qualquer de cargas e correntes confinadas a um volume  $\mathcal{V}$ , mostre que

$$\int_{\mathcal{V}} \vec{J} \, d\tau = \frac{d\vec{p}}{dt},$$

onde  $\vec{p}$  é o momento de dipolo total. *Sugestão: o momento de dipolo de uma distribuição de cargas pode ser escrito como  $\vec{p} = \int \rho \vec{r} \, d\tau$ .*

- 5.8** Calcule o campo magnético no centro de um circuito quadrado que transporta uma corrente estacionária  $I$ . Suponha que a distância do centro aos lados seja  $R$ , como na Fig. 5.22.
- 5.10** Calcule a força sobre o circuito quadrado posicionado como mostra a Fig. 5.24(a), perto de um fio reto infinito. Tanto o circuito como o fio transportam uma corrente  $I$ .

- 5.11** Encontre o campo magnético no ponto  $P$  sobre o eixo de um solenóide com enrolamento apertado, que consiste de  $n$  voltas por unidade de comprimento enroladas em torno de um cilindro de raio  $a$  e conduzindo corrente  $I$  (Fig. 5.25). Expresse a resposta em função de  $\theta_1$  e  $\theta_2$ .
- 5.12** Considere duas distribuições lineares de carga com densidade  $\lambda$ , separadas por uma distância  $d$ , que se movem com velocidade  $v$  (Fig. 5.26). Quanto deve ser  $v$  para que a força magnética cancele a força elétrica entre os fios?

- 5.13(a)** Uma corrente estacionária  $I$  flui por um fio cilíndrico de raio  $a$  (Fig. 5.40). Encontre o campo magnético dentro e fora do fio, supondo que a corrente esteja uniformemente distribuída na superfície externa do fio.
- 5.14** Uma placa espessa, que se estende de  $z = -a$  a  $z = a$ , conduz uma densidade volumétrica uniforme de corrente  $\vec{J} = J\hat{x}$  (Fig. 5.41). Encontre o campo magnético em função de  $z$ , dentro e fora da placa.

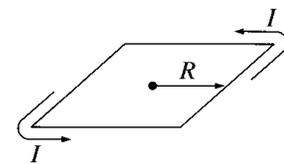


Figure 5.22

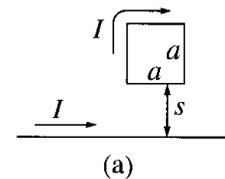


Figure 5.24

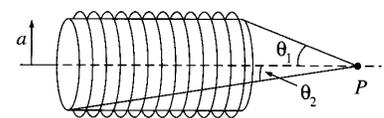


Figure 5.25

Figura 1: Figura 5.25

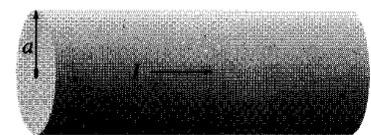


Figure 5.40

Figura 2: Figura 5.40

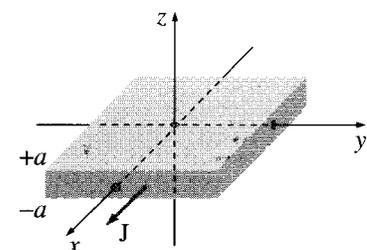


Figure 5.41

Figura 3: Figura 5.41

9. **5.15** Dois solenóides coaxiais, muito compridos, conduzem corrente  $I$  cada. As correntes circulam em direções opostas, como mostra a figura 5.42. O solenóide interno (raio  $a$ ) tem  $n_1$  voltas por unidade de comprimento, e o externo (raio  $b$ ),  $n_2$ . Encontre  $\vec{B}$  (i) dentro do solenóide interno; (ii) entre os dois; e (iii) fora de ambos.
10. **5.25(a)** Por analogia com o potencial de um fio carregado, encontre o potencial vetor a uma distância  $s$  de um fio retilíneo infinito que conduz corrente  $I$ . Verifique que sua resposta satisfaz  $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$  e  $\vec{\nabla} \times \vec{A} = \vec{B}$ .