

Eletrromagnetismo — 7600021 — Quarto ciclo

Quarta lista suplementar.

30/06/2021

- 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 θ_1 e θ_2 .
- 5.12** Considere duas distribuições lineares de carga com densidade λ , 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.
- 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.
- 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 $\vec{\nabla} \times \vec{A} = \vec{B}$.
- 5.39** Uma corrente I flui para a direita através de uma barra retangular de um material condutor sujeito a um campo magnético uniforme \vec{B} que aponta para fora da página (Fig. 5.56).

 - Se as cargas que se movem forem positivas, em que direção são elas defletidas pelo campo magnético? Essa deflexão resulta em acúmulo de carga nas superfícies superior e inferior da barra, que produz um campo elétrico que se opõe à força magnética. Há equilíbrio quando as duas forças se cancelam. Esse fenômeno é conhecido como *efeito Hall*.

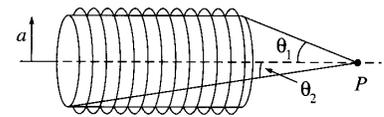


Figure 5.25

Figura 1: Figura 5.25

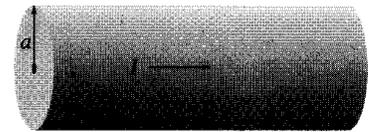


Figure 5.40

Figura 2: Figura 5.40

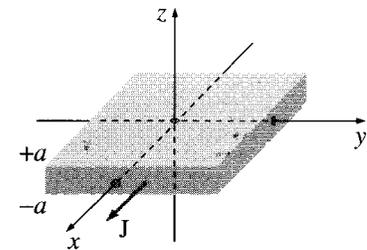


Figure 5.41

Figura 3: Figura 5.41

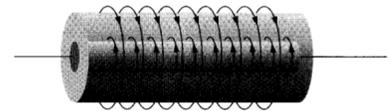


Figure 5.42

Figura 4: Figura 5.42

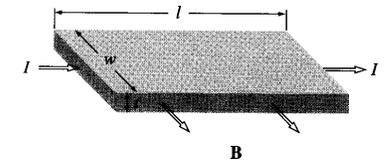


Figura 5: Figura 5.56

- (b) Encontre a diferença de potencial resultante (a *voltagem Hall*) entre o topo e a parte debaixo da barra, em termos de B , v (velocidade das cargas) e das dimensões relevantes da barra.
- (c) Como mudaria sua análise se as cargas fossem negativas (o efeito Hall é a maneira tradicional para se encontrar o sinal das cargas em movimento num material).
8. **5.44** Use a lei de Biot e Savart (na forma 5.39, conveniente para correntes superficiais) para calcular o campo dentro e fora de um solenóide infinitamente longo, com raio R e n voltas por unidade de corrente, conduzindo uma corrente estacionária I .
9. **5.46** Um fio semicircular conduz corrente estacionária I (deve estar ligado a outros fios para completar o circuito, mas estes últimos não nos interessam, aqui). Encontre o campo magnético em um ponto P no outro semicírculo (Fig. 5.59).
10. **5.47(a)** Encontre o campo magnético no ponto a uma altura $z > R$ no eixo de um disco de raio R carregado com densidade superficial σ , que gira com velocidade angular ω .

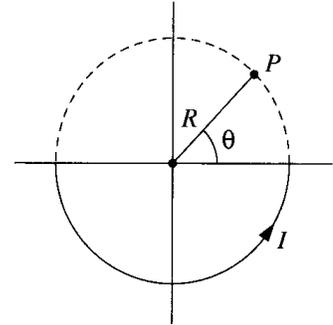


Figure 5.59

Figura 6: Figura 5.59