

Eletrromagnetismo — 7600021 — Quarto ciclo

Quinta lista suplementar.

16/07/2021

1. **6.12(a)** Um cilindro infinitamente longo, de raio R , tem magnetização

$$\vec{M} = ks\hat{z},$$

onde k é uma constante e s é a coordenada cilíndrica. Não há correntes livres. Encontre as correntes de magnetização e calcule o campo magnético que elas produzem, dentro e fora do cilindro.

2. **6.12(b)** Na situação da questão 1, encontre o campo \vec{H} e, a partir dele e da magnetização dada, calcule o campo magnético.
3. **6.13(c)** Suponha que o campo dentro de um sólido grande feito de material magnético é \vec{B}_0 , de forma que $\vec{H}_0 = \vec{B}_0/\mu_0 - \vec{M}$. Uma cavidade com formato de lâmina circular [Fig. 6.21(c)] é escavada no material, com superfície perpendicular à magnetização. Encontre o campo magnético no centro da cavidade, em função de \vec{B}_0 e \vec{M} . *Sugestão: abrir uma cavidade equivale a superpor um objeto com mesmo formato, mas magnetização oposta.*

4. **6.21** O torque sobre um dipolo magnético imerso num campo magnético é $\vec{m} \times \vec{B}$. Mostre que a energia do dipolo é $U = -\vec{m} \cdot \vec{B}$.

5. **7.4** Suponha que a condutividade do material que separa duas cascas cilíndricas concêntricas condutoras muito longas, de raios a e b ($a < b$), é $\sigma(s) = k/s$, onde k é uma constante. Encontre a resistência do conjunto no regime estacionário. *Sugestão: No regime estacionário, $\vec{\nabla} \cdot \vec{j} = 0$, ainda que $\vec{\nabla} \cdot \vec{E}$ não seja zero. Assim, a corrente que passa por uma casca cilíndrica imaginária, de raio s , entre as duas cascas condutoras, é independente de s .*

6. **7.7** Uma barra metálica de massa m escorrega sem atrito sobre dois trilhos condutores separados por distância ℓ , como mostra a Fig. 7.16. Um resistor liga os dois trilhos. O conjunto está imerso num campo magnético \vec{B} , que entra na tela.

- (a) Se a barra corre para a direita com velocidade v , qual é a corrente no resistor? Identifique o sentido.
- (b) Qual é a força magnética na barra? Identifique a direção e o sentido.

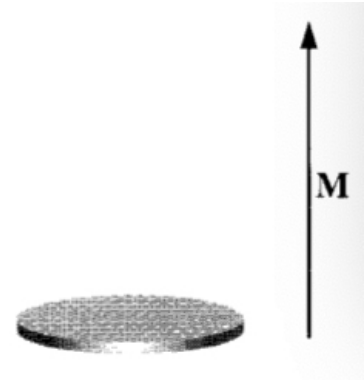


Figura 1: 6.21c

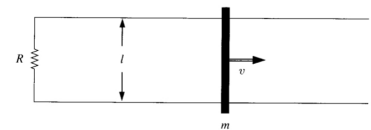


Figure 7.16

Figura 2: 7.16

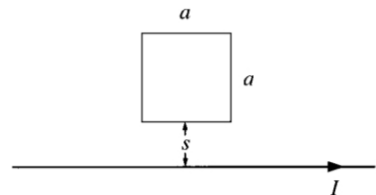


Figure 7.17

Figura 3: 7.17

7. 7.8 Um circuito condutor quadrado, de lado a , está sobre uma mesa, perto de um fio por onde circula corrente I . Como mostra a Fig. 7.17, um dos lados do quadrado está à distância s do fio.

- Encontre o fluxo do campo magnético através do circuito.
- Se o circuito for puxado no sentido de afastamento do fio, com velocidade v , que força eletromotriz será gerada? Identifique o sentido em que circulará corrente pelo circuito.
- O que acontecerá se o circuito for puxado para a direita na figura, sem se afastar do fio?

8. 7.10 Um circuito quadrado, de lado a , está montado sobre um eixo vertical e é posto a rodar com velocidade angular ω , como na Fig. 7.18. Um campo magnético uniforme \vec{B} aponta para a direita. Encontre a força eletromotriz em função do tempo nesse gerador de corrente alternada.

9. 7.12 Um solenóide longo, de raio a , é alimentado por uma corrente alternada, de forma que o campo no interior da bobina é $\vec{B} = B_0 \cos(\omega t)\hat{z}$. Um aro circular de raio $a/2$ e resistência R está posicionado no interior do solenóide, coaxialmente com ele. Encontre a corrente induzida no aro, em função do tempo.

10. 7.17 Um solenóide longo de raio a , com n voltas por unidade de comprimento, é envolvido por um circuito condutor com resistência R , como mostra a Fig. 7.27.

- Se a corrente no solenóide cresce com taxa constante $k = dI/dt$, que corrente passa pelo circuito? Indique o sentido em que ela atravessa o resistor.
- Se a corrente I no solenóide for constante, mas o solenóide for retirado do circuito e, em seguida, inserido no sentido oposto, qual a carga total que circulará pelo circuito?

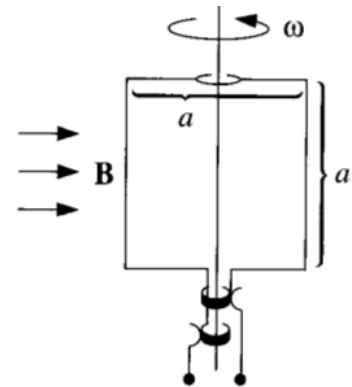


Figure 7.18

Figura 4: 7.18

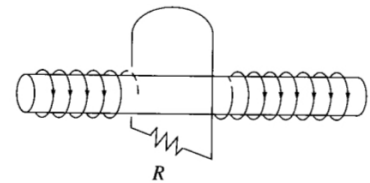


Figure 7.27

Figura 5: 7.27