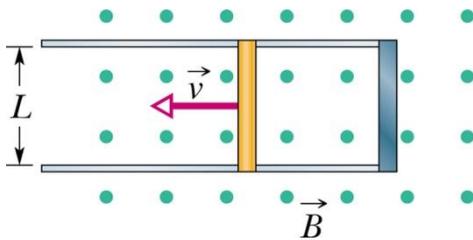


**Lista Aula Teórica 19**

**CAPÍTULO 32**

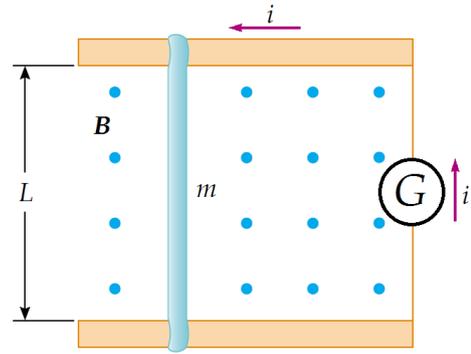
**23E.** Uma barra metálica está se movendo com velocidade constante ao longo de dois trilhos metálicos paralelos, ligados por tira metálica numa das extremidades, como mostra a Fig. 32-40. Um campo magnético  $B = 0,350 T$  aponta para fora da página. (a) Sabendo-se que os trilhos estão separados em  $25,0 cm$  e a velocidade escalar da barra é  $55,0 cm/s$ , que fem é gerada? (b) Sabendo-se que a resistência da barra vale  $18,0 \Omega$  e que a resistência dos trilhos é desprezível, qual é a corrente na barra?



**Fig. 32-40** Exercícios 23 e 24.

**24E.** A Fig. 32-40 mostra uma barra condutora de comprimento  $L$  sendo puxada ao longo de trilhos condutores horizontais, sem atrito, com uma velocidade constante  $v$ . Um campo magnético vertical e uniforme  $B$  preenche a região onde a barra se move. Suponha que  $L = 10 cm$ ,  $v = 5,0 m/s$  e  $B = 1,2 T$ . (a) Qual é a fem induzida na barra? (b) Qual é a corrente na espira condutora? Considere que a resistência da barra seja  $0,40 \Omega$  e que a resistência dos trilhos seja desprezível. (c) Com que taxa a energia térmica está sendo gerada na barra? (d) Que força um agente externo deve exercer sobre a barra para manter seu movimento? (e) Com que taxa esse agente externo realiza trabalho sobre a barra? Compare essa resposta com a do item (c).

**25E.** Na Fig. 32-41, uma barra condutora de massa  $m$  e comprimento  $L$  desliza sem atrito sobre dois trilhos horizontais longos. Um campo magnético vertical uniforme  $B$  preenche a região onde a barra está livre para se mover. O gerador  $G$  fornece uma corrente constante  $i$  que flui ao longo de um trilho, através da barra e volta ao gerador ao longo do outro trilho. Determine a velocidade da barra em função do tempo, supondo que ela esteja em repouso no instante  $t = 0$ .



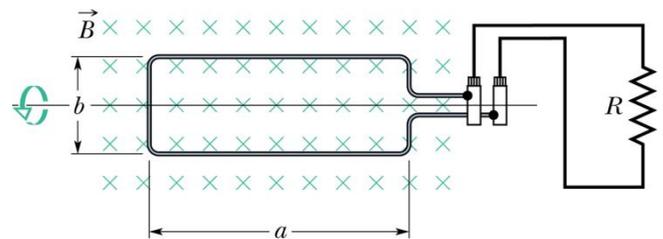
**Fig. 32-41** Exercício 25.

**26P.** Um material condutor elástico está esticando formando uma espira circular de raio igual a  $12,0 cm$ . Ela é colocada perpendicularmente a um campo magnético uniforme de  $0,800 T$ . Ao ser liberada, seu raio começa a se contrair numa taxa constante de  $75,0 cm/s$ . Que fem é induzida na espira naquele instante?

**29P.** Uma bobina retangular, com  $N$  espiras, comprimento  $a$  e largura  $b$  é girada com uma frequência  $f$  num campo magnético uniforme  $B$ , como mostra a Fig. 32-44. (a) Mostre que uma fem induzida dada por

$$\varepsilon = 2\pi f N a b \sin(2\pi f t) = \varepsilon_0 \sin(2\pi f t)$$

aparece na bobina. Este é o princípio de um gerador comercial de corrente alternada. (b) Projete uma bobina que produza uma fem com  $\varepsilon_0 = 150 V$  quando girada a  $60,0 rev/s$  num campo magnético de  $0,500 T$ .



**Fig. 32-44** Problema 29.

**34P.** A Fig. 32-45 mostra uma barra de comprimento  $L$  que é deslocada com velocidade escalar constante  $v$  ao longo de trilhos condutores horizontais. Neste caso, o campo magnético em que a barra se move é não-uniforme, pois é criado por uma corrente  $i$  que percorre um fio longo paralelo aos trilhos. Suponha que  $v = 5,00 m/s$ ,  $a = 10,0 mm$ ,  $L = 10,0 cm$  e  $i = 100 A$ . (a) Calcule a fem induzida na barra. (b) Qual é a corrente na espira condutora? Suponha que a resistência da barra seja  $0,400 \Omega$  e que a

resistência dos trilhos e da tira que os liga, no lado direito, seja desprezível. (c) Em que taxa está sendo gerada energia térmica na barra? (d) Que força deve ser exercida sobre a barra por um agente externo para manter seu movimento? (e) Com que taxa esse agente externo realiza trabalho sobre a barra? Compare essa resposta com a do item (c).

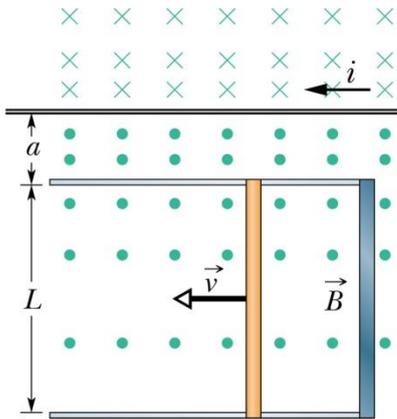


Fig. 32-45 Problema 34.

**36P.** Na Fig. 32-47, o lado da espira quadrada, de fio, mede  $2,0\text{ cm}$ . Um campo magnético aponta para fora da página; seu módulo é dado por  $B = 4,0t^2y$ , onde  $B$  é dado em teslas,  $t$  em segundos e  $y$  em metros. Determine a fem induzida no quadrado no instante  $t = 2,5\text{ s}$  e dê o seu sentido.

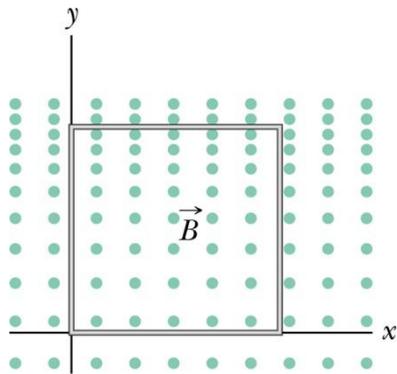


Fig. 32-47 Problema 36.

**37P.** Uma espira retangular, de fio, de comprimento  $a$ , largura  $b$  e resistência  $R$  está colocada nas proximidades de um fio infinitamente longo que transporta uma corrente  $i$ , conforme mostra a Fig. 32-48. A distância do fio longo ao centro da espira é  $r$ . Determine (a) o módulo do fluxo magnético através da espira e (b) a corrente na espira à medida que ela se afasta do fio com velocidade escalar  $v$ .

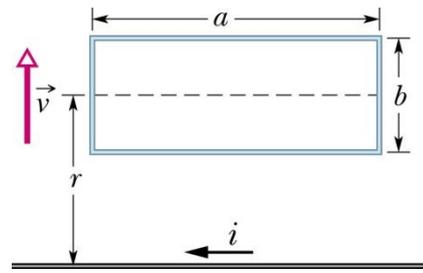


Fig. 32-48 Problema 37.

**41E.** A Fig. 32-51 mostra duas regiões circulares,  $R_1$  e  $R_2$ , com raios  $r_1 = 20,0\text{ cm}$  e  $r_2 = 30,0\text{ cm}$ , respectivamente. Em  $R_1$ , existe um campo magnético uniforme  $B_1 = 50,0\text{ mT}$  para dentro da página e, em  $R_2$ , existe um campo magnético uniforme  $B_2 = 75,0\text{ mT}$  para fora da página (ignore a distorção dos campos). Os dois campos estão diminuindo na taxa de  $8,50\text{ mT/s}$ . Calcule a integral  $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s}$  para cada um dos três caminhos tracejados.

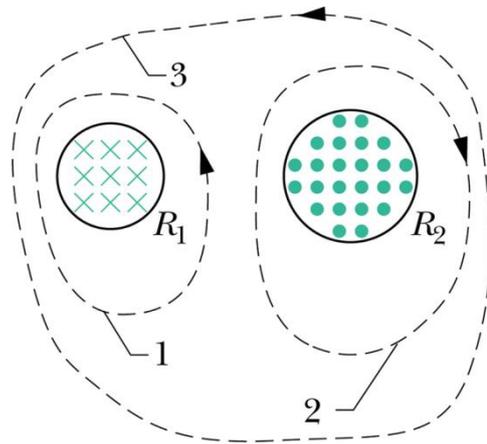
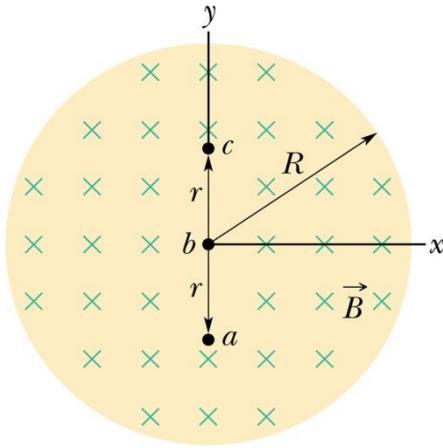


Fig. 32-51 Exercício 41.

**43P.** A Fig. 32-52 mostra um campo magnético uniforme  $\mathbf{B}$  confinado a um volume cilíndrico de raio  $R$ . O módulo de  $\mathbf{B}$  está decrescendo numa taxa constante de  $10\text{ mT/s}$ . Qual é a aceleração instantânea (módulo, direção e sentido) experimentada por um elétron, quando colocado sucessivamente nos pontos  $a$ ,  $b$  e  $c$ ? Suponha  $r = 5,0\text{ cm}$ .



**Fig. 32-52** Exercício 43.

**Respostas**

**Capítulo 32**

**23.** (a)  $48,1 \text{ mV}$ . (b)  $2,67 \text{ mA}$ . **24.** a)  $\varepsilon = 0,60 \text{ V}$  b)  $i = 1,5 \text{ A}$  c)  $P = 0,90 \text{ W}$  d)  $F = 0,18 \text{ N}$  e)  $P = 0,90 \text{ W}$  **25.**  $BiLt/m$ , afastando-se do gerador. **26.**  $\varepsilon = 3,77 \text{ V}$  **29.** (b) Projete-a de modo que  $Nab = (5/2\pi)m^2$ . **34.** a)  $\varepsilon = 2,53 \times 10^{-4} \text{ V}$  b)  $i = 6,32 \times 10^{-4} \text{ A}$  c)  $P = 1,60 \times 10^{-7} \text{ W}$  d)  $F = 3,17 \times 10^{-8} \text{ N}$  e)  $P = 1,58 \times 10^{-7} \text{ W}$  **36.**  $\varepsilon = 8,0 \times 10^{-5} \text{ V}$ , no sentido horário. **37.** (a)  $\frac{\mu_0 ia}{2\pi} \ln\left(\frac{2r+b}{2r-b}\right)$ . (b)  $2\mu_0 iabv/\pi R(4r^2 - b^2)$ . **41.** 1:  $-1,07 \text{ mV}$ ; 2:  $-2,40 \text{ mV}$ ; 3:  $1,33 \text{ mV}$ . **43.** Em  $a$ :  $4,4 \times 10^7 \text{ m/s}^2$ , para a direita. Em  $b$ : zero. Em  $c$ :  $4,4 \times 10^7 \text{ m/s}$ , para a esquerda.