**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 $18,0 Ω$ 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 $0,40 Ω$ 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

$$ε=2πfNabsen\left(2πft\right)=ε\_{0}sen(2πf)$$

aparece na bobina. Este é o princípio de um gerador comercial de corrente alternada. (b) Projete uma bobina que produza uma fem com $ε\_{0}=150 V$ 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 $0,400 Ω$ 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 $2,0 cm$. Um campo magnético aponta para fora da página; seu módulo é dado por $B=4,0t²y$, onde $B$ é dado em teslas, $t$ em segundos e $y$ em metros. Determine a fem induzida no quadrado no instante $t=2,5s$ 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 $r\_{1}=20,0 cm$ e $r\_{2}=30,0 cm$, respectivamente. Em $R\_{1}$, existe um campo magnético uniforme $B\_{1}=50,0 mT$ para dentro da página e, em $R\_{2}$, existe um campo magnético uniforme $B\_{2}=75,0 mT$ para fora da página (ignore a distorção dos campos). Os dois campos estão diminuindo na taxa de $8,50 mT/s$. Calcule a integral $∮\_{}^{}E.ds$ para cada um dos três caminhos tracejados.



**Fig. 32-51** Exercício 41.

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



**Fig. 32-52** Exercício 43.

***Respostas***

***Capítulo 32***

**23.** (a) $48,1 mV$. (b) $2,67 mA$. **24.** a) ε = 0,60 V b) i = 1,5 A c) P = 0,90 W d) F = 0,18 N e) P = 0,90 W **25.** $BiLt/m$, afastando-se do gerador. **26.** ε = 3,77 V **29.** (b) Projete-a de modo que $Nab=(5/2π)m²$. **34.** a) ε = 2,53 x 10-4 V b) i = 6,32 x 10-4 A c) P = 1,60 x 10-7 W d) F = 3,17 x 10-8 N e) P = 1,58 x 10-7 W **36.** ε = 8,0 x 10-5 V, no sentido horário. **37.** (a) $\frac{μ\_{0}ia}{2π}$ $ln$ $\left(\frac{2r+b}{2r-b}\right)$. (b) $2μ\_{0}iabv/πR(4r^{2}-b^{2})$. **41.** 1:$-1,07 mV$; 2: $-2,40 mV$; 3:$1,33 mV$. **43.** Em $a$: $4,4×10^{7}m/s²$, para a direita. Em $b$: zero. Em $c$: $4,4×10^{7}m/s $, para a esquerda.