

## LISTA DO CAPÍTULO 30

Exercícios da lista para serem entregues: 4, 7, 9, 13, 20, 22.

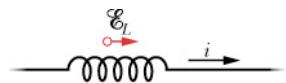
- 1) Uma bobina circular de 15 espiras e raio de 4 cm está em um campo magnético de 0,4 T na direção  $x$  positiva. Encontre o fluxo através da bobina quando o vetor unitário perpendicular ao plano da bobina é: (a)  $\hat{n} = \hat{i}$ , (b)  $\hat{n} = \hat{j}$ , (c)  $\hat{n} = \hat{k}$ .

- 2) Um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  é perpendicular ao plano de uma espira circular com 10 cm de diâmetro, formada por um fio com 2,5 mm de diâmetro e uma resistividade de  $1,9 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}$ . Qual deve ser a taxa de variação do campo magnético para que a corrente induzida na espira seja de 10,0 A?

- 3) Em um certo instante a corrente e a força eletromotriz autoinduzida em um indutor têm os sentidos indicados na figura.

a) A corrente está aumentando ou diminuindo?

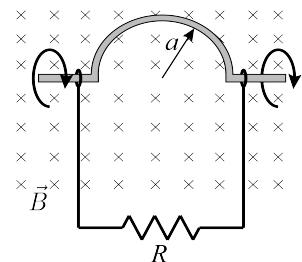
b) se a força eletromotriz induzida é 17 V e a taxa de variação da corrente é 25 kA/s, determine o valor da indutância.



- 4) A figura ao lado mostra uma semicircunferência de raio  $a = 2,00$  cm que gira com uma velocidade angular constante de 40 revoluções por segundo na presença de um campo magnético uniforme de 20 mT. Determine:

a) a frequência;

b) a amplitude da força eletromotriz induzida no circuito.

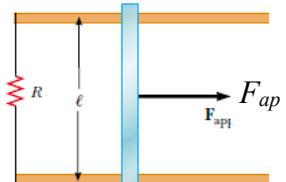


- 5) A figura ao lado mostra a vista de cima de uma barra que pode mover-se sem atrito. A resistência do resistor é  $6,0 \Omega$  e um campo magnético de 2,5 T é dirigido para baixo, perpendicularmente ao papel. Seja  $l = 1,2$  m.

a) calcule a força aplicada necessária para mover a barra para a direita com uma velocidade constante de 2,0 m/s;

b) em que taxa temporal a energia é dissipada no resistor?

c) qual é a potência mecânica fornecida pela força  $\vec{F}_{ap}$ ?

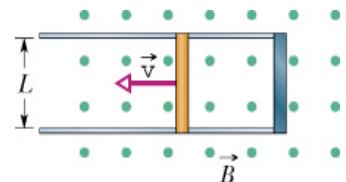


- 6) Na figura ao lado, uma barra de metal é forçada a se mover com velocidade constante  $v$  ao longo de dois trilhos paralelos ligados em uma das extremidades por uma fita de metal. Um campo magnético de módulo constante  $B = 0,4$  T aponta para fora do papel.

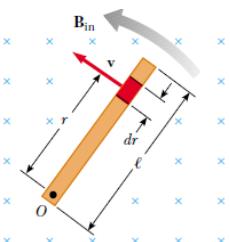
a) se a distância entre os trilhos é 25 cm e a velocidade escalar da barra é 50 cm/s, qual é o valor absoluto da *fem* gerada?;

b) se a barra tem uma resistência de  $20 \Omega$  e as resistências dos fios e da fita são desprezíveis, qual é a corrente na barra?;

c) qual é a taxa com que a energia é transformada em energia térmica?

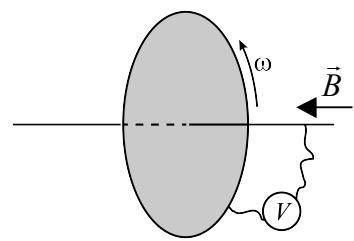


- 7) Uma barra condutora de comprimento  $l$  gira com velocidade angular constante  $\omega$  em torno de um pivô localizado em uma das extremidades da barra. Um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  está diretamente perpendicular ao plano de rotação, conforme figura. Encontre a força eletromotriz induzida entre as extremidades da barra.



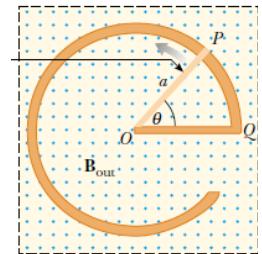
**LISTA DO CAPÍTULO 30**

- 8) O dispositivo ao lado, constituído de um disco metálico que gira em torno de um eixo também metálico, é conhecido como Dínamo de Faraday. a) Calcule a *fem* induzida que aparece entre o eixo e a borda do disco quando este gira com velocidade angular  $\omega$  constante na presença de um campo magnético  $\vec{B}$  paralelo ao eixo do disco; b) qual dos pontos (o eixo ou a borda) está a um potencial maior?

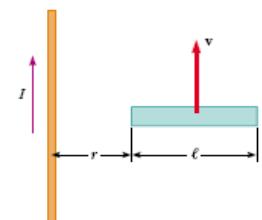


- 9) A figura mostra um condutor estacionário, cuja forma lembra a letra “e”. O raio de sua parte circular é  $a = 50$  cm. Ele é colocado numa região onde há um campo magnético constante de 0,5 T, dirigido para fora da página. Uma haste condutora de 50 cm gira em torno de um pivô localizado no ponto O com uma velocidade constante de 2,0 rad/s.

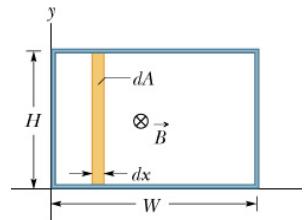
- a) determine a *fem* induzida no loop POQ. Note que a área deste loop é  $\frac{1}{2}\theta a^2$ ;  
 b) se todo o conjunto condutor tem uma resistência por unidade de comprimento de  $5,0 \Omega/m$ , qual é a corrente induzida no loop POP 0,25 s depois de o ponto P passar pelo ponto Q?



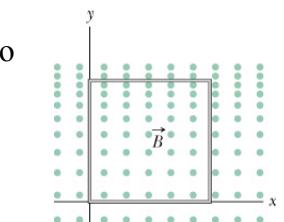
- 10) Uma régua condutora de comprimento  $l$  move-se com velocidade  $v$ , paralela a um fio retilíneo que transporta uma corrente estacionária  $I$ . O eixo da régua é mantido perpendicular ao fio e a extremidade da régua mais próxima do fio está a uma distância  $r$ , como mostra a figura. Calcule a expressão da força eletromotriz induzida na régua.



- 11) A figura mostra uma espira retangular imersa em um campo magnético não-uniforme e variável  $\vec{B}$  que é perpendicular ao plano do papel, “entrando” na página. O módulo do campo é dado por  $B = 4t^2x^2$ , com  $B$  em teslas,  $t$  em segundos e  $x$  em metros. A espira tem largura  $W = 3,0$  m e altura  $H = 2,0$  m. Determine o módulo e o sentido da *fem*  $\varepsilon$  induzida na espira no instante  $t = 0,1$  s.

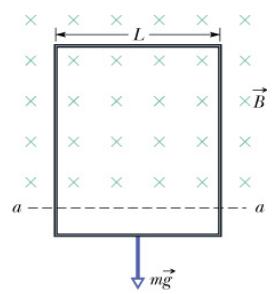


- 12) Na figura abaixo, uma espira quadrada com 2,0 cm de lado é submetida a campo magnético, dirigido para fora da página, cujo módulo é dado por  $B = 4,0t^2y$ , onde  $B$  está em tesla,  $t$  em segundos e  $y$  em metros. No instante  $t = 2,5$  s, determine: (a) o valor absoluto e (b) o sentido da força eletromotriz induzida na espira.



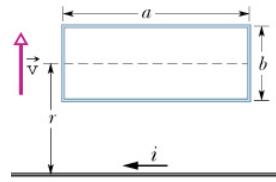
- 13) Na figura ao lado, uma espira retangular longa e condutora de largura  $L$ , resistência  $R$  e massa  $m$  está pendurada numa região onde existe um campo magnético horizontal uniforme  $\vec{B}$ , orientado para dentro da página e que existe somente acima da linha  $aa'$ . A espira é então solta e durante a sua queda ela é acelerada sob a ação da gravidade até alcançar uma certa velocidade terminal  $v_t$ . Ignorando a resistência do ar:

- a) escreva a equação do movimento da espira;  
 b) determine o valor da velocidade terminal  $v_t$ .

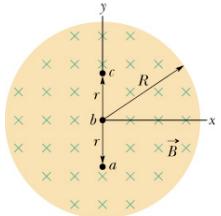


**LISTA DO CAPÍTULO 30**

- 14) Na figura ao lado, uma espira retangular de comprimento  $a = 2,2$  cm, largura  $b = 0,80$  cm e resistência  $R = 0,40$  mΩ é colocada nas vizinhanças de um fio infinitamente longo percorrido por uma corrente  $i = 4,7$  A. Em seguida, a espira é afastada do fio com uma velocidade constante  $v = 3,2$  mm/s. Quando o centro da espira está a uma distância  $r = 1,5b$  do fio, determine: (a) o valor absoluto do fluxo magnético que atravessa a espira; (b) a corrente induzida na espira.

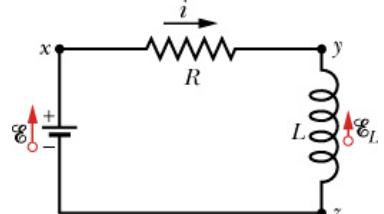


- 15) A figura mostra um campo uniforme  $\vec{B}$  confinado a um volume cilíndrico de raio  $R$ . O módulo de  $\vec{B}$  está diminuindo a uma taxa constante de  $10$  mT/s. Em termos dos vetores unitários, determine a aceleração inicial de um elétron liberado a) no ponto  $a$  (a uma distância radial  $r = 5,0$  cm);  
b) no ponto  $b$  ( $r = 0$ );  
c) no ponto  $c$  ( $r = 5,0$  cm).



- 16) No circuito da figura ao lado, suponha que  $\epsilon = 10$  V,  $R = 6,0$  Ω e  $L = 5,0$  H. A fonte ideal é ligada no instante  $t = 0$ .

- a) qual é a energia fornecida pela fonte durante os primeiros  $2,0$  s?  
b) qual é a energia armazenada no campo magnético do indutor nesse mesmo intervalo?  
c) qual é a energia dissipada no resistor nesse mesmo intervalo?

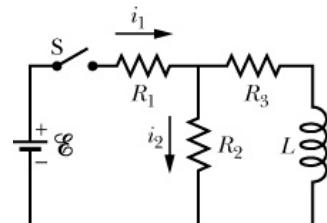


- 17) Uma bobina é ligada em série com um resistor de  $10,0$  kΩ. Uma fonte ideal de  $50,0$  V é ligada em série com os dois componentes e a corrente atinge um valor de  $2,0$  mA após  $5,0$  ms.

- a) determine a indutância da bobina;  
b) determine a energia armazenada na bobina nesse instante.

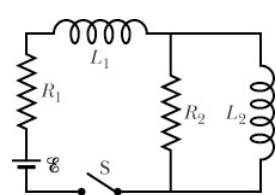
- 18) no circuito ao lado,  $\epsilon = 100$  V,  $R_1 = 10$  Ω,  $R_2 = 20$  Ω,  $R_3 = 30$  Ω, e  $L = 2,0$  H. Determine os valores de (a)  $i_1$  e (b)  $i_2$  logo depois que a chave S é fechada. (tome as correntes nos sentidos indicados na figura como positivas e as no sentido oposto como negativas). Determine também os valores de (c)  $i_1$  e (d)  $i_2$  muito tempo depois de a chave S ter sido fechada. Depois de permanecer fechada por muito tempo, a chave é aberta. Determine os valores de (e)  $i_1$  e (f)  $i_2$  logo depois de a chave S ser novamente aberta.

Determine também os valores de (g)  $i_1$  e (h)  $i_2$  muito tempo depois de a chave S ser novamente aberta.

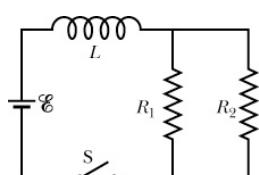


- 19) Na figura ao lado,  $R_1 = 8,0\Omega$ ,  $R_2 = 10\Omega$ ,  $L_1 = 0,30H$ ,  $L_2 = 0,20H$  e a força eletromotriz da fonte é  $\epsilon = 6,0V$ .

- a) Logo depois que a chave é fechada, qual é a taxa de variação da corrente no indutor  $L_1$ ?;  
b) Qual é a corrente no indutor  $L_1$  depois que o circuito atinge o regime estacionário?



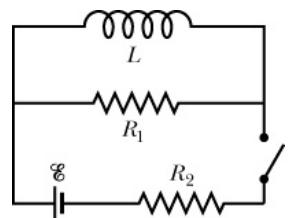
- 20) No circuito da figura abaixo,  $R_1 = 20k\Omega$ ,  $R_2 = 20k\Omega$ ,  $L = 50mH$  e a fonte ideal tem uma força eletromotriz (fem)  $\epsilon = 40V$ . A chave S permaneceu aberta por um longo tempo antes de ser fechada em  $t = 0$ . Logo depois que a chave é fechada, determine: (a) a corrente que passa pela fonte ( $i_{fonte}$ ); (b) a taxa de variação da corrente na fonte ( $di_{fonte}/dt$ ). Para  $t = 3,0\mu s$ , determine: (c) o valor do item a),  $i_{fonte}$ ; (d) o valor do item b),  $di_{fonte}/dt$ . Muito tempo depois de a chave ter sido fechada, determine: (e)  $i_{fonte}$  e (f)  $di_{fonte}/dt$ .



## LISTA DO CAPÍTULO 30

21) No circuito da figura, a fonte é ideal com  $\varepsilon = 12$  V,  $L = 10$  mH,  $R_1 = 10 \Omega$  e  $R_2 = 20 \Omega$ . A chave permaneceu aberta por um longo tempo antes de ser fechada no instante  $t = 0$ . Qual é a taxa de variação da corrente:

- imediatamente após a chave ter sido fechada?;
- quando a corrente na fonte é 0,5 A?;
- qual é a corrente na fonte quando o circuito atinge o regime estacionário?



22) Na figura ao lado, depois que a chave S é fechada em  $t = 0$ , a *fem* da fonte é ajustada automaticamente para manter uma corrente constante  $i$  passando pela chave.

- determine a corrente no indutor em função do tempo;
- em que instante a corrente no resistor é igual à corrente no indutor?

