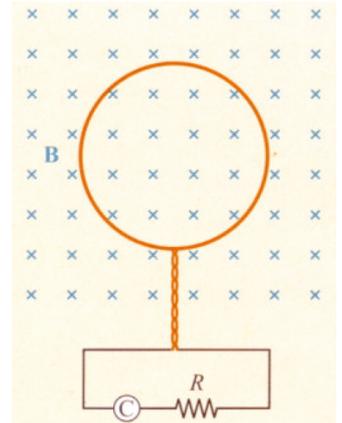




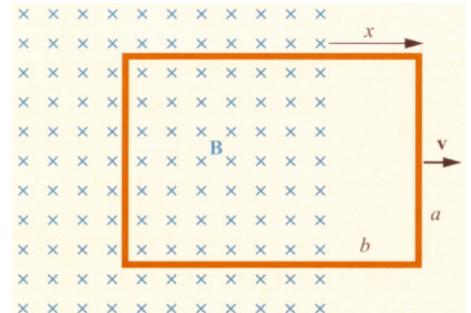
FAP 0291

Lista de Exercícios 8 Indução Eletromagnética

E9.3 Uma bobina com raio de 3,0 cm e contendo 10 espiras ocupa um lugar no qual há um campo magnético com valor uniforme de 0,040 T. A bobina está ligada a um circuito esboçado na figura, no qual $R=50 \Omega$. O símbolo C indica um integrador de corrente (um instrumento que, por integração temporal da corrente, mede a carga que passa por ele num intervalo de tempo). Inicialmente a bobina está no plano perpendicular ao campo, mas em um dado intervalo de tempo ela faz um giro de 90° ficando finalmente em um plano paralelo ao campo. Qual é a carga q medida pelo integrador de corrente C?

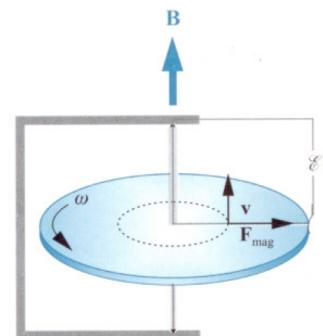


E9.4 Um anel retangular com lados a e b está orientado com seu plano ortogonal a um campo magnético que é uniforme de valor B em uma região do espaço, e nulo fora dessa região, como mostra a figura. O anel move-se para fora da região do campo com velocidade v , que é paralela ao plano do anel (portanto, ortogonal ao campo). Considere $a = 5,0$ cm, $b = 8,0$ cm, $B = 0,050$ T, $v = 3,0$ m/s. Suponha ainda que o anel tenha uma resistência de 20ω . (A) Calcule a força eletromotriz induzida no anel. (B) Quanto vale a corrente no anel? (C) Que força tem de ser aplicada sobre o anel para que ele permaneça com velocidade constante?



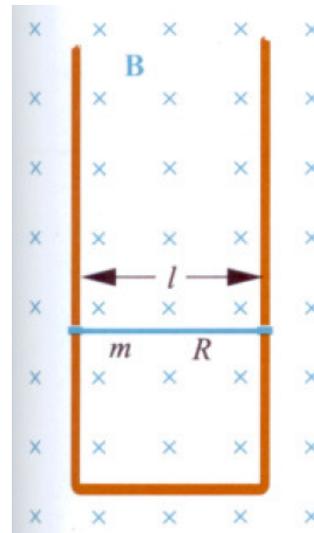
E9.8 Uma barra de comprimento $\ell = 0,20$ m gira com velocidade angular $\omega = 377$ rad/s no plano horizontal em torno de um eixo que passa por uma das suas extremidades. Em toda a região varrida pela barra existe um campo magnético homogêneo vertical de intensidade $B = 0,020$ T. (A) Calcule a fem induzida entre as extremidades da barra. (B) Refaça o cálculo para o caso em que o eixo passe pelo meio da barra.

E9.11 Considerando o sistema ilustrado na figura, suponha que o disco tenha 10,0 cm de raio e que o campo magnético aplicado valha 2000 G. Se a resistência do circuito fechado for 300Ω e o disco girar com a frequência de 60 Hz, (A) qual será a fem no circuito? (B) Qual será a potência despendida para manter o disco em rotação? (C) Qual será o torque necessário para que o disco gire com frequência constante?

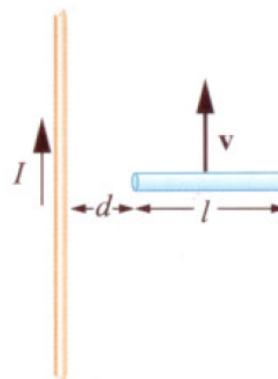


E9.18 Uma bobina supercondutora tem 15.000 espiras, raio interno de 2,0 cm e comprimento de 10 cm. (A) Quanto vale a indutância da bobina? (B) Qual é o valor da voltagem a ser aplicada à bobina para que seu campo varie à taxa de 5,0 T/min? (C) Qual deve ser a corrente na bobina para que ela gere um campo de 17 T? (D) Qual é a energia armazenada na bobina quando seu campo atinge esse valor? Trate a bobina como um solenóide ideal com raio de 2,0 cm.

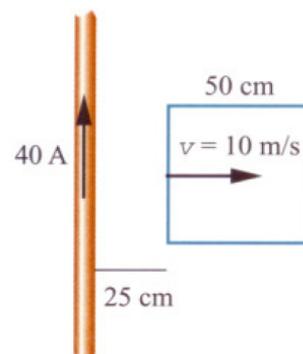
E9.4 A figura mostra uma barra metálica de resistência elétrica desprezível, em forma de U, posicionada na vertical, à qual se prende uma barra horizontal de resistência elétrica R . Os anéis que prendem a barra horizontal à barra metálica permitem que a barra horizontal deslize na vertical com atrito desprezível. A massa do conjunto barra horizontal mais anéis vale m . Um campo magnético horizontal de intensidade uniforme B cobre toda a região do sistema. (A) Qual é o sentido da corrente induzida? (B) Qual é a força magnética sobre a barra? (C) Escreva a equação de movimento da barra. (D) Mostre que a velocidade terminal da barra é $v_{\text{máx}} = \frac{mgR}{(lB)^2}$. (E) Mostre que, após atingida a velocidade terminal, a energia dissipada na barra por efeito Joule é igual à taxa de perda de energia potencial gravitacional do sistema.



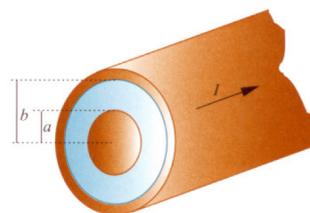
E9.5 Uma barra de comprimento l está orientada em direção perpendicular a um fio longo no qual corre uma corrente I . A extremidade da barra mais próxima ao fio está à distância d do fio e move-se com velocidade v paralela ao fio (figura). Mostre que entre as extremidades da barra há uma tensão elétrica da a por $V = \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{d+l}{d}$.



E9.9 O cabo (longo) que transporta a corrente na figura está no mesmo plano da espira quadrada, a qual também se move naquele plano. O fio da espira tem resistência de 30Ω . Calcule a corrente na espira.



E9.11 A figura mostra um cabo coaxial: um fio metálico cilíndrico de raio a envolvido por uma capa metálica cilíndrica de raio b . Um plástico isolante preenche o espaço entre o fio e a capa. O plástico não é magnético, de modo que, para cálculo do campo magnético, podemos tratá-lo como vácuo. Em operação como cabo elétrico, a corrente de mesma intensidade I se propaga no fio e na capa em sentidos opostos. Calcule a auto-indutância por unidade de comprimento do cabo.



- E9.12** Mostre que a indutância de duas bobinas ligadas em série é $L = L_1 + L_2 \pm M$ e discuta o significado do duplo sinal.
- E9.13** Mostre que a indutância mútua de dois solenóides longos coaxiais de mesmo comprimento l e números de espiras N_1 e N_2 é $M = \pm \mu_0 \pi R_1^2 \frac{N_1 N_2}{l}$, onde R_1 é o raio do solenóide interior. Discuta o duplo sinal.
- E9.14** Um solenóide de longo raio R cria um campo magnético homogêneo em seu interior, o qual varia no tempo na forma $B(t) = at$, onde a é uma constante. (A) Calcule a intensidade do campo elétrico induzido à distância r do eixo do solenóide, sobre o plano normal ao eixo que corta o solenóide ao meio. (B) Desenhe as linhas de força do campo elétrico induzido.