

## Física III – Lista de Exercícios Cap. 30

(01) Uma bobina circular de 300 espiras e 5,0 cm de raio é ligada a um integrador de corrente. A resistência total do circuito é 20  $\Omega$ . Inicialmente, o plano da bobina é mantido perpendicularmente ao campo magnético da Terra. Quando a bobina é girada de 90°, a carga que atravessa o integrador de corrente é 9,4  $\mu\text{C}$ . Determine o valor do campo magnético da Terra no local onde se encontra a bobina.

(02) Na figura abaixo, uma barra condutora de massa  $m$  e resistência insignificante está livre para deslizar sem atrito ao longo de dois trilhos paralelos de resistência insignificante separados por uma distância  $L$  e ligados a uma resistência  $R$ . Os trilhos estão presos em um plano inclinado que faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal. O conjunto está submetido a um campo magnético  $B$  dirigido verticalmente para cima. (a) Mostre que a barra está sujeita a uma força de frenagem, dirigida para cima ao longo do plano inclinado, dada por  $F=B^2L^2v\cos\theta$ . (b) Mostre que a velocidade limite da barra é dada por  $v_{\text{lim}}=mgR\sin\theta/B^2L^2\cos\theta$ .

(03) Os planos das duas espiras circulares na figura abaixo são paralelos. Olhando de A para B, existe uma corrente no sentido anti-horário na espira A. Determine o sentido da corrente na espira B e verifique se as espiras se atraem ou se repelem quando a corrente em A está (a) aumentando; (b) diminuindo.

(04) Um solenóide de 2000 espiras, 4  $\text{cm}^2$  de área e 30 cm de comprimento é percorrido por uma corrente de 4,0 A. (a) Calcule o valor da energia magnética  $W$  armazenada no solenóide usando a eq.  $W=LI^2/2$ . (b) Divida o valor encontrado pelo volume do solenóide para determinar a energia magnética por unidade de volume no interior do solenóide. (c) Determine o valor de  $B$  no interior do solenóide. (d) Calcule a densidade de energia magnética no interior do solenóide usando a eq.  $u_m=B^2/2\mu_0$  e compara com a resposta obtido no item (b).

(05) Uma barra condutora de comprimento  $L$  gira com velocidade constante em torno de uma das extremidades, em um plano perpendicular a um campo magnético uniforme  $B$  (v. figura). (a) Mostre que a força magnética exercida sobre uma carga  $q$  a uma distância  $r$  do eixo de rotação é  $Bqr\omega$ . (b) Mostre que a diferença de potencial entre as extremidades da barra é  $V=B\omega L^2/2$ . (c) Trace uma linha radial no plano fazendo um ângulo  $\theta=\omega t$  com uma linha de referência traçada para  $t=0$ . Mostre que a área da região varrida pela barra entre as duas linhas é  $A=L^2\theta/2$ . Calcule o fluxo através desta área e use a lei de Faraday para mostrar que  $\varepsilon=B\omega L^2/2$ .

(06) A figura abaixo mostra um gerador de corrente alternada. Ele é constituído por uma bobina retangular de dimensões  $a$  e  $b$ , com  $N$  espiras, cujos terminais estão ligados a dois anéis coletores. A bobina gira com velocidade angular  $\omega$  em um campo magnético uniforme. Mostre que a diferença de potencial entre os dois anéis coletores é  $\varepsilon=NBab\omega\sin(\omega t)$ .

