

ELECTROMAGNETISMO

Série 7 – Campo magnético

1. Um prótão move-se perpendicularmente a um campo magnético uniforme \vec{B} com uma velocidade de $1.00 \times 10^7 \text{ m/s}$. Quando a sua velocidade aponta no sentido positivo do eixo z , sofre uma aceleração de $2.00 \times 10^{13} \text{ m/s}^2$ dirigida no sentido positivo do eixo x . Determine a magnitude, a direcção e o sentido do campo magnético.
2. Um fio com uma massa por unidade de comprimento de 0.500 g/cm transporta uma corrente de 2.00 A na horizontal dirigida de norte para sul. Determine a direcção e a magnitude do campo magnético mínimo necessário para levantar o fio verticalmente para cima.
3. Um prótão (carga $+e$, massa m_p), um deuterão (carga $+e$, massa $2m_p$) e uma partícula alfa (carga $+2e$, massa $4m_p$) são acelerados por diferenças de potencial idênticas, ΔV . Cada uma das três partículas entra numa região onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} , com a velocidade perpendicular ao campo magnético. O prótão descreve uma trajectória circular de raio r_p . Determine os raios das trajectórias do deuterão, r_d , e da partícula alfa, r_α , em termos de r_p .
4. No espectrómetro de massa esquematizado na Fig. 1, o campo eléctrico no selector de velocidade tem uma magnitude de 2500 V/m e o campo magnético no selector de velocidade e na câmara de deflexão tem uma magnitude de 0.0350 T . Calcule o raio da trajectória de um ião monovalente cuja massa é $m = 2.18 \times 10^{-26} \text{ kg}$.

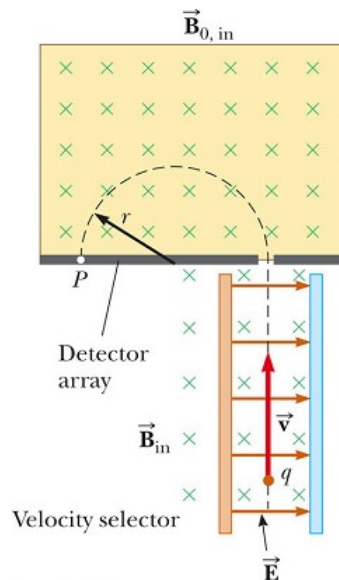


Figura 1

5. Uma barra cilíndrica com um raio de 6.00 cm e cuja massa é igual a 0.720 kg está assente sobre dois condutores paralelos que estão separados por uma distância de 12.0 cm e têm um comprimento de 45.0 cm cada, conforme está ilustrado na Fig. 2. Uma corrente com intensidade $I = 48.0\text{ A}$ percorre a barra no sentido indicado na figura. Um campo magnético uniforme \vec{B} com magnitude 0.240 T é aplicado perpendicularmente à barra e aos carris. Se a barra for largada em repouso numa ponta dos carris, com que velocidade chega à outra ponta?

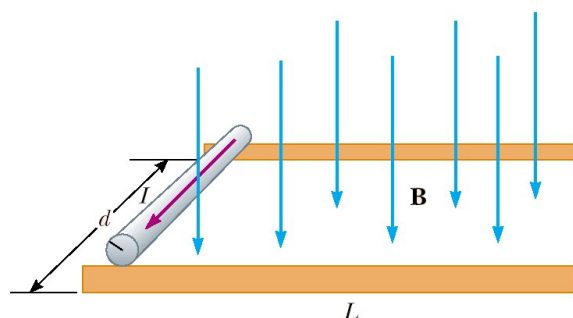


Figura 2

6. Uma bobine de secção rectangular tem $N = 100$ espiras e dimensões $a = 0.400\text{ m}$, $b = 0.300\text{ m}$ e $c \ll b$, como está ilustrado na Fig. 3. A bobine pode rodar em volta do eixo y e o seu plano faz um ângulo de 30° com o eixo x .
- a) Qual é a magnitude do binário de forças exercido sobre a bobine por um campo magnético uniforme $B = 0.800\text{ T}$ cuja direcção é segundo o eixo x quando a bobine é percorrida por uma corrente $I = 1.20\text{ A}$ na direcção ilustrada?
- b) Qual vai ser o sentido de rotação da bobine?

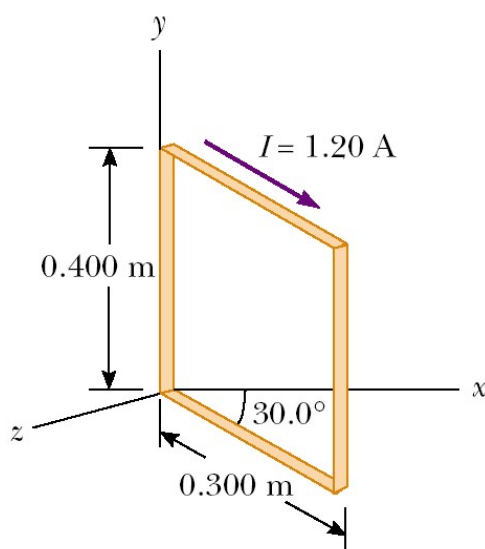
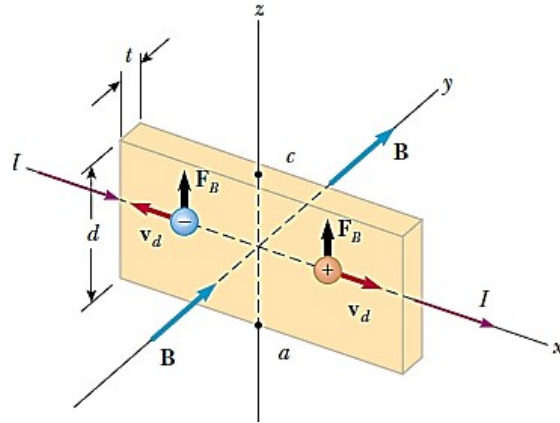


Figura 3

7. Numa experiência para medir o campo magnético terrestre usando o efeito de Hall, uma lâmina de cobre com 0.500 cm de espessura é colocada na direcção este-oeste, sendo o plano da lâmina perpendicular ao campo magnético terrestre, ver Fig 4. Se uma corrente de 8.00 A na lâmina resultar numa diferença de potencial de Hall de $5.10 \times 10^{-12}\text{ V}$, qual é a magnitude do campo magnético terrestre? Considere $n = 8.46 \times 10^{28}\text{ electrões/m}^3$.



Figuar 4

8. Um ciclotrão é um instrumento que se destina a acelerar partículas com carga eléctrica, ver Fig. 5. No centro P existe uma fonte de partículas carregadas. A aceleração é conseguida pelo campo eléctrico criado por uma diferença de potencial ac entre as regiões D_1 e D_2 . O raio da trajectória da partícula, na região onde actua um campo magnético uniforme, aumenta com o aumento da velocidade da partícula até abandonar o ciclotrão. Qual é o raio requerido para um ciclotrão planeado para acelerar protões até energias de 34.0 MeV usando um campo magnético de 5.20 T ?

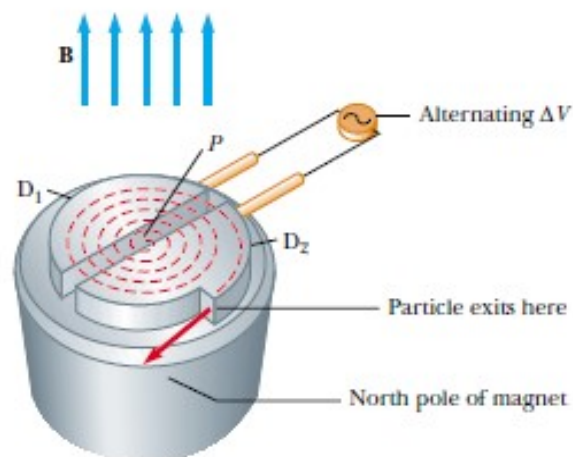


Figura 5

Soluções:

1. $B = 2.09 \times 10^{-2} \text{ T}$, direcção e sentido negativo do eixo y .
2. $B_{\min} = 0.245 \text{ T}$, na horizontal dirigido de oeste para este.
3. $r_{\alpha} = r_d = \sqrt{2} r_p$.
4. $r = 0.278 \text{ m}$.
5. $v = 1.07 \text{ m/s}$.
6. a) $\tau = 9.98 \text{ N.m}$; b) A rotação vai ocorrer no sentido dos ponteiros do relógio.
7. $B = 0.433 \times 10^{-4} \text{ T}$.
8. $r = 0.162 \text{ m}$.