LISTA 8 - FÍSICA IV

•4 Uma partícula com uma massa de 10 g e uma carga de 80 μC se move em uma região onde existe um campo magnético uniforme e a aceleração da gravidade é $-9{,}8\hat{j}$ m/s². A velocidade da partícula é constante e igual a $20\hat{i}$ km/s, perpendicular ao campo magnético. Qual é o campo magnético?

•7 Na Fig. 28-35 um elétron acelerado a partir do repouso por uma diferença de potencial $V_1 = 1{,}00$ kV entra no espaço entre duas placas paralelas, separadas por uma distância $d = 20{,}0$ mm, entre as quais existe uma diferença de potencial $V_2 = 100$ V. A placa inferior está a um potencial menor. Despreze o efeito de borda e suponha que o vetor velocidade do elétron é perpendicular ao vetor campo elétrico na região entre as placas. Em termos dos vetores unitários, qual é o campo magnético uniforme para o qual a trajetória do elétron na região entre as placas é retilínea?

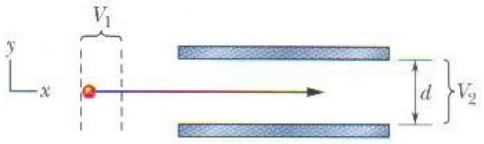

FIG. 28-35 Problema 7.

••10 Um próton está se movendo em uma região onde existem um campo magnético e um campo elétrico, ambos uniformes. O campo magnético é $\vec{B} = -2{,}50\hat{i}$ mT. Em um certo instante, a velocidade do próton é $\vec{v} = 2000\hat{j}$ m/s. Nesse instante, em termos dos vetores unitários, qual é a força que age sobre o próton se o campo magnético é (a) $4{,}00\hat{k}$ V/m; (b) $-4{,}00\hat{k}$ V/m; (c) $4{,}00\hat{i}$ V/m?

•14 Uma fita metálica com 6,50 cm de comprimento, 0,850 cm de largura e 0,760 mm de espessura está se movendo com velocidade constante $\vec{v}$ em uma região onde existe um campo magnético uniforme $B = 1{,}20$ mT perpendicular à fita, como na Fig. 28-37. A diferença de potencial entre os pontos x e y da fita é 3,90 μV. Determine a velocidade escalar v.

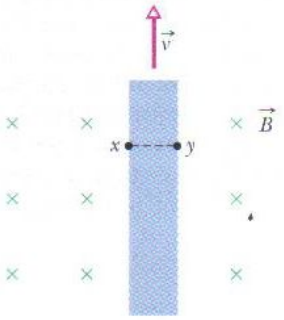

FIG. 28-37 Problema 14.

••15 Na Fig. 28-38 um paralelepípedo metálico de dimensões $d_x = 5{,}00$ m, $d_y = 3{,}00$ m e $d_z = 2{,}00$ m está se movendo com velocidade constante $\vec{v} = (20{,}0\text{ m/s})\hat{i}$ em uma região onde existe um campo magnético uniforme $\vec{B} = (30{,}0\text{ mT})\hat{j}$. Determine (a) o campo elétrico no interior do objeto, em termos dos vetores unitários; (b) a diferença de potencial entre as extremidades do objeto.

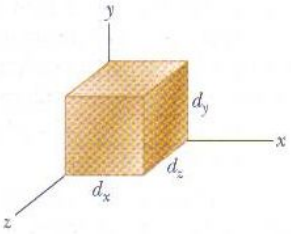

FIG. 28-38 Problemas 15 e 16.

•••16 A Fig. 28-38 mostra um paralelepípedo metálico com as faces paralelas aos eixos coordenados. O objeto está imerso em um campo magnético uniforme de módulo 0,020 T. Uma das arestas do objeto, que *não está* desenhado em escala, mede 25 cm. O objeto é deslocado a uma velocidade de 3,0 m/s, paralelamente aos eixos x, y e z, e a diferença de potencial V que aparece entre as faces do objeto é medida. Quando o objeto se desloca paralelamente ao eixo y, $V = 12$ mV; quando o objeto se desloca paralelamente ao eixo z, $V = 18$ mV; quando o objeto se desloca paralelamente ao eixo x, $V = 0$. Determine as dimensões (a) d_x; (b) d_y e (c) d_z do objeto.

•22 Um elétron é acelerado a partir do repouso por uma diferença de potencial V e em seguida entra em uma região onde existe um campo magnético uniforme, que o faz descrever um movimento circular uniforme. A Fig. 24-39 mostra o raio r da trajetória circular do elétron em função de $V^{1/2}$. A escala do eixo vertical é definida por $r_s = 3{,}00$ mm, e a escala do eixo horizontal é definida por $V_s^{1/2} = 40{,}0$ V$^{1/2}$. Qual é o módulo do campo magnético?

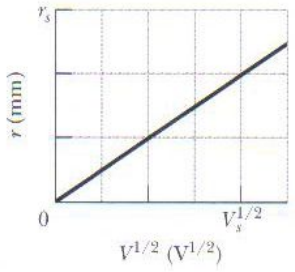

FIG. 28-39 Problema 22.

•23 Uma certa partícula penetra em uma região onde existe um campo magnético uniforme, com o vetor velocidade da partícula perpendicular à direção do campo. A Fig. 28-40 mostra o período T do movimento da partícula em função do *recíproco* do módulo B do campo. A escala do eixo vertical é definida por $T_s = 40{,}0$ ns, e a escala do eixo horizontal é definida por $B_s^{-1} = 5{,}0$ T^{-1}. Qual é a razão m/q entre a massa da partícula e o valor absoluto da carga?

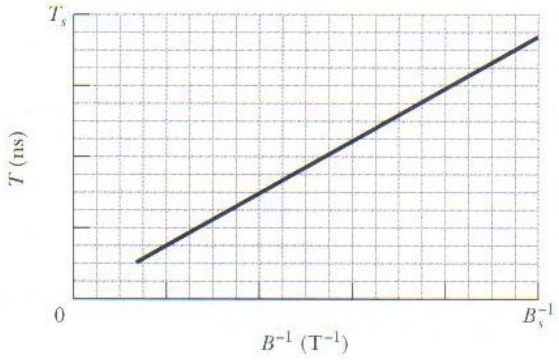

FIG. 28-40 Problema 23.

••27 Um elétron descreve uma trajetória helicoidal em um campo magnético uniforme de módulo 0,300 T. O passo da hélice é 6,00 μm, e o módulo da força magnética experimentada pelo elétron é $2{,}00 \times 10^{-15}$ N. Qual é a velocidade do elétron?

••30 Um elétron descreve uma trajetória helicoidal na presença de um campo magnético uniforme dado por $\vec{B} = (20\hat{i} - 50\hat{j} - 30\hat{k})$ mT. No instante $t = 0$ a velocidade do elétron é dada por $\vec{v} = (20\hat{i} - 30\hat{j} + 50\hat{k})$ m/s. (a) Qual é o ângulo ϕ entre $\vec{v}$ e $\vec{B}$? A velocidade do elétron varia com o tempo. (b) A velocidade escalar varia com o tempo? (c) O ângulo ϕ varia com o tempo? (d) Qual é o raio da trajetória?

••34 Uma fonte injeta um elétron de velocidade $v = 1{,}5 \times 10^7$ m/s em uma região onde existe um campo magnético uniforme de módulo $B = 1{,}0 \times 10^{-3}$ T. A velocidade do elétron faz um ângulo $\theta = 10°$ com a direção do campo magnético. Determine a distância d entre o ponto de injeção e o ponto em que o elétron cruza novamente a linha de campo que passa pelo ponto de injeção.

•40 O fio dobrado da Fig. 28-45 está submetido a um campo magnético uniforme. Cada trecho retilíneo tem 2,0 m de comprimento e faz um ângulo $\theta = 60°$ com o eixo x. O fio é percorrido por uma corrente de 2,0 A. Qual é a força que o campo magnético exerce sobre o fio, em termos dos vetores unitários, se o campo magnético é (a) $4{,}0\hat{\mathbf{k}}$ T; (b) $4{,}0\hat{\mathbf{i}}$ T?

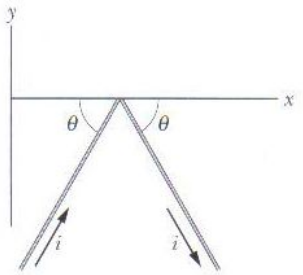

FIG. 28-45 Problema 40.

•41 Uma linha de transmissão horizontal é percorrida por uma corrente de 5000 A no sentido sul-norte. O campo magnético da Terra (60,0 μT) tem a direção norte e faz um ângulo de 70,0° com a horizontal. Determine (a) o módulo e (b) a direção da força magnética exercida pelo campo magnético da Terra sobre 100 m da linha.

•42 Um fio de 1,80 m de comprimento é percorrido por uma corrente de 13,0 A e faz um ângulo de 35,0° com um campo magnético uniforme de módulo $B = 1{,}50$ T. Calcule a força magnética exercida pelo campo sobre o fio.

•47 A Fig. 28-47 mostra uma bobina retangular de cobre, de 20 espiras, com 10 cm de altura e 5 cm de largura. A bobina conduz uma corrente de 0,10 A e dispõe de uma dobradiça em um dos lados verticais. Está montada no plano xy, fazendo um ângulo $\theta = 30°$ com a direção de um campo magnético uniforme de módulo 0,50 T. Em termos dos vetores unitários, qual é o torque que o campo exerce sobre a bobina em relação à dobradiça?

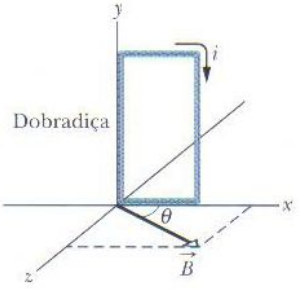

FIG. 28-47 Problema 47.

•48 Uma bobina de uma espira, percorrida por uma corrente de 4,00 A, tem a forma de um triângulo retângulo cujos lados medem 50,0, 120 e 130 cm. A bobina é submetida a um campo magnético uniforme de módulo 75,0 mT paralelo à corrente no lado de 130 cm. Determine o módulo da força magnética (a) no lado de 130 cm; (b) no lado de 50,0 cm; (c) no lado de 120 cm. (d) Determine a força total que o campo magnético exerce sobre a espira.

•54 Uma bobina circular de 15,0 cm de raio conduz uma corrente de 2,60 A. A normal ao plano da bobina faz um ângulo de 41,0° com um campo magnético uniforme de módulo 12,0 T. (a) Calcule o módulo do momento dipolar magnético da bobina. (b) Qual é o módulo do torque que age sobre a bobina?

••60 A Fig. 28-52 mostra a energia potencial U de um dipolo magnético na presença de um campo magnético externo $\vec{B}$ em função do ângulo ϕ entre a direção de $\vec{B}$ e a direção do dipolo magnético. A escala do eixo vertical é definida por $U_s = 2{,}0 \times 10^{-4}$ J. O dipolo pode girar em torno de um eixo com atrito desprezível, o que permite fazer variar o valor de ϕ. Rotações no sentido anti-horário a partir de $\phi = 0$ correspondem a valores positivos de ϕ, e rotações no sentido horário correspondem a valores negativos. O dipolo é liberado na posição $\phi = 0$ com uma energia cinética de $6{,}7 \times 10^{-4}$ J e gira no sentido anti-horário. Até que ângulo ϕ vai a rotação? (Na terminologia da Seção 8-6, qual é o valor de ϕ no ponto de retorno do poço de potencial da Fig. 28-52?)

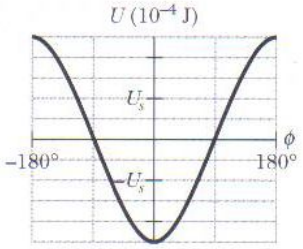

FIG. 28-52 Problema 60.