



FAP 0291

Lista de Exercícios 6 Campo Magnético

- E7.2** Um próton move-se com velocidade de módulo $v = 3,00 \times 10^5$ m/s na direção paralela a $\hat{x} + \hat{z}$. Um campo magnético de 1,00 T, na direção $\hat{x} + \hat{y} + \hat{z}$, atua sobre ele. Que campo elétrico devemos aplicar nessa região para que a força de Lorentz sobre o próton seja nula?
- E7.5** Numa região onde há um campo elétrico \mathbf{E} e um campo magnético \mathbf{B} mutuamente ortogonais, movem-se um próton e também um elétron, e a força de Lorentz sobre ambos é nula. Mostre que a velocidade de ambas as partículas é ortogonal a \mathbf{E} e a \mathbf{B} e que a razão entre as energias cinéticas do próton e do elétron é m_p/m_e .
- E7.6** Calcule a frequência de oscilação (frequência de ciclotron) de um elétron no campo magnético (A) da Terra, $B=0,50$ G; (B) campo de 40 T; (C) campo de uma estrela de nêutrons, $B=1,0 \times 10^8$ T.
- E7.7** Qual é o raio da órbita de um elétron que circula em um campo de 1,0 T com velocidade $u=3,0 \times 10^5$ m/s?
- E7.8** Qual é o raio da órbita de um próton que circula em um campo de 1,0 T com energia cinética de 50 MeV?
- E7.10** Um próton move-se em um campo magnético uniforme de 0,200 T orientado na direção \hat{z} . Em um dado instante da órbita, o próton tem velocidade $\mathbf{v} = c(\hat{x}/30 + \hat{y}/40 + \hat{z}/20)$, onde $c = 3,00 \times 10^8$ m/s é a velocidade da luz. Calcule (A) o raio e (B) o passo da hélice percorrida pelo próton.
- E7.11** Átomos de carbono uma vez ionizados, C^+ , são acelerados por uma diferença de potencial de 10,00000 kV. Uma vez que os átomos têm inicialmente pequenas velocidades aleatórias, suas velocidades finais ficam sujeitas a flutuações. Um filtro de velocidades com campos cruzados é então utilizado para somente deixar os átomos com energia cinética igual a 10,0000 keV. Sendo $B=1.000,00$ G e $d=2,00000$ mm a separação entre as placas do capacitor, que voltagem deve ser aplicada entre as placas?
- E7.12** Uma fita condutora com largura de 3,00 cm está posicionada perpendicularmente a um campo magnético de 0,500 T. A voltagem Hall na fita é de $0,750 \mu\text{V}$. Qual é a velocidade de arraste dos elétrons na fita?
- E7.15** (A) Calcule o valor da corrente elétrica que, ao circular a Terra em um anel sobre sua superfície, iria gerar um dipolo magnético igual ao do planeta (8×10^{23} J/T). (B) Faça o mesmo para uma estrela de nêutrons cujo raio é igual a 10 km e cujo dipolo magnético é igual a $1,0 \times 10^{32}$ J/T.

E7.16 Um anel com raio de 10 cm conduz uma corrente de 20 A. (A) Calcule o dipolo magnético do anel. Calcule o torque exercido sobre o anel por um campo magnético de 1000 G com orientação (B) paralela ao eixo do anel; (C) paralela ao plano do anel.

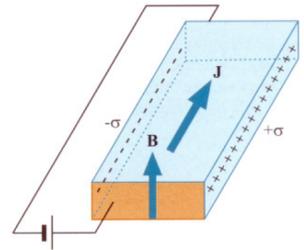
P7.1 Efeito do campo magnético da Terra sobre televisores. Numa televisão, os elétrons, de massa m e carga de módulo e , têm energia cinética de K . Suponha que o campo magnético da Terra valha B e que sua direção seja ortogonal à do feixe eletrônico. (A) Mostre que o elétron fica sujeito a

uma força magnética $F_m = eB\sqrt{\frac{2K}{m}}$.

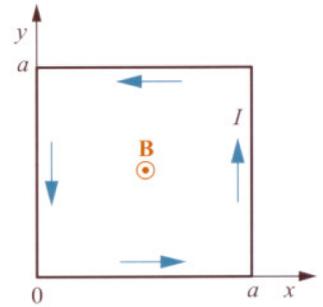
(B) Do canhão eletrônico até a tela, o elétron percorre uma distância L . Mostre que a força magnética causa-lhe um deslocamento lateral dado por $d = \frac{eBL^2}{\sqrt{8mK}}$.

(C) Calcule o deslocamento d para o caso em que $B=0,50$ G e $L=0,30$ m.

P7.8 A Figura mostra uma barra conduzindo corrente com uma densidade \mathbf{J} ortogonal a um campo magnético \mathbf{B} . Suponha que os portadores de corrente tenham cargas positivas q , e que sua densidade seja n . (A) Mostre que, em regime permanente, as duas faces indicadas na figura acumulam densidades de cargas que neutralizam a força magnética. (B) Mostre que o campo elétrico ortogonal a \mathbf{J} é dado por $E_H = IB/snq$. (C) Calcule o valor de σ .

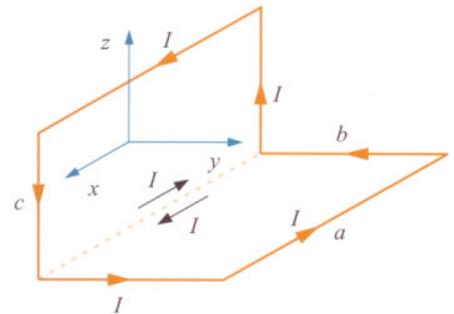


P7.9 A Figura mostra um circuito quadrado transportando uma corrente I , situado em uma região onde existe um campo magnético \mathbf{B} normal ao plano do circuito. O campo magnético apresenta a seguinte variação espacial: $\mathbf{B} = kB_0x/a$. Calcule (A) a força exercida sobre o circuito; (B) o torque exercido sobre o circuito, em relação ao centro do mesmo.



P7.12 Dipolo magnético de circuitos não-planos. Calcule o dipolo magnético do circuito não-plano mostrado na Figura.

Sugestão: imagine o circuito composto por dois circuitos planos e retangulares, que se completam pela linha tracejada.



P7.14 A Figura mostra um cilindro oco, de raio interno a , raio externo b e comprimento L . O cilindro, de material isolante, tem uma densidade de carga ρ uniforme em seu corpo, e gira em torno de seu eixo com velocidade angular ω . Calcule o dipolo magnético gerado pela rotação.

