

7ª lista de exercícios - Fundamentos de Eletromagnetismo

- Em um campo magnético com $B = 0,50T$, para que raio de uma trajetória circular um elétron irá se mover com uma velocidade de $0,10c$?
 - Qual será a sua energia cinética em eV ? Ignore os pequenos efeitos relativísticos.
- Um elétron é acelerado do repouso por uma diferença de potencial de $350V$. Em seguida, ele entra em um campo magnético uniforme de intensidade igual a $200mT$, com a sua velocidade perpendicular a este campo. Calcule: (a) a velocidade do elétron e (b) o raio da sua trajetória no campo magnético.
- Efeito do campo magnético da Terra sobre os televisores.* Numa televisão, os elétrons, de massa m e carga de módulo e , têm energia cinética K . Suponha que o campo magnético da Terra valha B e que sua direção seja ortogonal à do feixe eletrônico.
 - Mostre que o elétron fica sujeito a uma força magnética $F_m = eB\sqrt{\frac{2K}{m}}$.
 - Do canhão eletrônico até a tela, o elétron percorre uma distância L . Mostre que a força magnética causa-lhe um deslocamento lateral dado por $d = \frac{eBL^2}{\sqrt{8mK}}$.
 - Calcule o deslocamento d para o caso em que $B = 0,50G$ e $L = 0,30m$.
- A figura mostra um esquema para a medida da massa de íons. Uma fonte F fornece íons de carga q (que se supõe positivos na figura) que são acelerados por uma tensão elétrica V e injetados na região onde há um campo uniforme B (entrando na página). O semicírculo do íon na região do campo magnético tem raio r . Mostre que a massa do íon é dada por $m = \frac{qB^2}{2V}r^2$.

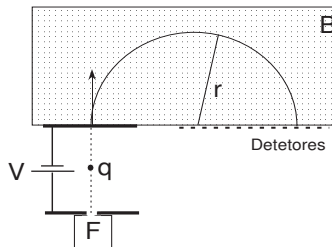


Figura 1: Exercício 4.

- Um condutor horizontal em uma linha de transmissão conduz uma corrente de $5,12kA$ do sul para o norte. O campo magnético da Terra nas vizinhanças da linha é de $58\mu T$ e está direcionado para o norte, com uma inclinação para baixo de $70,0^\circ$ em relação à horizontal. Determine a intensidade e o sentido da força magnética sobre $100m$ do condutor, devido ao campo da Terra.
- 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: $\mathbf{B} = kB_0 \frac{x}{a}$. Calcule (a) a força exercida sobre o circuito e (b) o torque exercido sobre o circuito, em relação ao centro do mesmo.

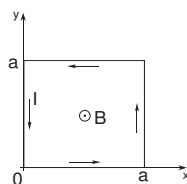


Figura 2: Exercício 6.

7. 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.

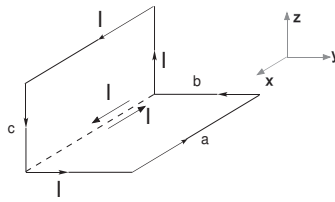


Figura 3: Exercício 7.

8. Calcule o momento magnético do circuito da figura.

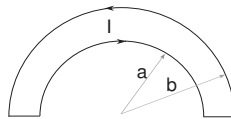


Figura 4: Exercício 8.

9. A figura do problema 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.

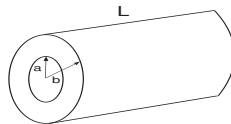


Figura 5: Exercício 9.

10. Uma barra de comprimento L , feita de material isolante e contendo carga com densidade linear λ , gira em torno de um eixo ortogonal a ela e que passa pelo seu centro com velocidade angular ω , como mostra a figura. Calcule o momento magnético da barra girante.

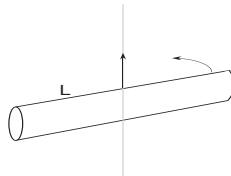


Figura 6: Exercício 10.

11. Uma esfera de raio R contém carga em sua superfície com densidade superficial σ . A esfera gira em torno de um diâmetro com velocidade angular ω . Calcule o momento magnético da esfera girante.
12. Mostre que a energia potencial de um dipolo magnético τ sujeito a um campo magnético \mathbf{B} é $U = -\tau \cdot \mathbf{B}$.

Respostas

1. (a) $0,34\text{mm}$; (b) $2,6\text{keV}$. 2. (a) $1,11 \times 10^7\text{m/s}$; (b) $0,316\text{mm}$.
 3. (c) $6,1\text{mm}$. 7. $\mu = aI(\mathbf{b}\mathbf{k} + \mathbf{c}\mathbf{j})$. 8. $\frac{\pi I(b^2 - a^2)}{2}$.
 9. $\frac{\pi\omega\rho L(b^4 - a^4)}{4}$. 10. $\frac{\lambda\omega L^3}{24}$. 11. $\frac{4\pi\sigma\omega R^4}{3}$.

Exercícios retirados dos livros:

'Física Básica: Eletromagnetismo', Alaor Chaves, LTC, 2007, e
 'Física 3', Halliday, Resnick e Krane, LTC, 2004.