

Eletromagnetismo F102
2013-2014
TP #9

1. Uma partícula carregada (massa m , carga q) é injetada, a partir da origem e com velocidade inicial $\vec{v}_0 = v_{0x}\hat{x} + v_{0y}\hat{y}$, numa região onde existe um campo magnético uniforme $\vec{B} = B\hat{x}$, resultando uma trajetória helicoidal. Determine:

- (a) O raio R e o período T da órbita helicoidal.
 (b) As coordenadas da partícula quando intersecta o plano $x = L$.

2. Um ciclotrão foi projetado para acelerar prótons, dispondo de um campo magnético \vec{B} de $0.450T$ na região dos “Ds”, com raio de $1.20m$. Admita que os prótons efetuam $N = 100$ voltas completas no ciclotrão antes de serem ejetados. Ignore a correção relativista de massa.

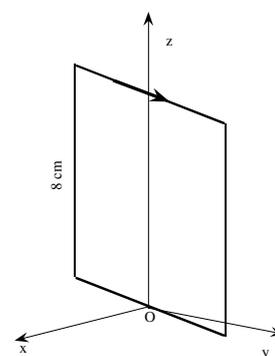
- (a) Calcule a frequência ciclotrônica ω , e a velocidade máxima v_{max} atingida pelos prótons.
 (b) Calcule a amplitude V da tensão de aceleração entre os “Ds”.

3. Uma fita de cobre, com largura de $2.00cm$ e espessura de $700\mu m$, é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade $20A$, e está sob a ação de um campo magnético uniforme de intensidade $2.0T$, perpendicular ao plano da fita condutora. Nestas condições, a diferença de potencial de Hall é $4.30\mu V$.

- (a) Calcule a velocidade de deriva dos elétrons do cobre.
 (b) Determine a densidade de elétrons de condução, e o número efetivo de elétrons de condução por átomo de cobre.

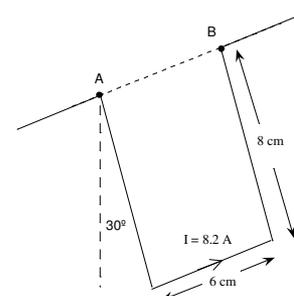
4. Iões $^{24}Mg^+$ e $^{26}Mg^+$ são acelerados por uma diferença de potencial de $2kV$ e descrevem trajetórias circulares sob a ação de um campo magnético uniforme de intensidade $50mT$. Calcule a razão entre os raios de curvatura das trajetórias dos íons.

5. Uma bobina, constituída por espiras retangulares ($N = 10$; $8.0cm * 6.0cm$), é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade $15.0A$ e pode rodar livremente em torno do eixo Oz , como indicado na figura, estando sujeita a um campo magnético uniforme $\vec{B} = 0.5\hat{x} T$. Num dado instante, o plano da espira faz um ângulo $\varphi = \pi/3 rad$ com o eixo Ox . Calcule:



- (a) A força magnética que atua em cada um dos lados da espira.
 (b) O momento das forças magnéticas que atuam na espira.
 (c) A variação da energia de interação magnética que ocorre quando a espira passa da posição referida para a posição $\varphi = 0$.

6. Considere um condutor metálico filiforme dobrado em U ($8,6,8cm$), cujas extremidades permitem que seja suspenso em dois terminais A e B , de tal modo que pode rodar em torno do eixo horizontal AB . A massa por unidade de comprimento do condutor é $0.15gcm^{-1}$. O condutor é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade $8.2A$, e está sujeito a um campo magnético uniforme vertical, de intensidade B . Nestas condições, o condutor roda em torno do eixo AB e atinge o equilíbrio quando o ângulo que o seu plano faz com a vertical é $\pi/6 rad$. Calcule a intensidade do campo magnético aplicado.



7. Um galvanómetro de bobina móvel é constituído por uma bobina quase plana (área S , N espiras) suspensa de um fio flexível vertical, e situada num campo magnético uniforme horizontal \vec{B} . Quando circula uma corrente I na bobina, ocorre rotação da bobina, com torção do fio de suspensão. Sendo $\tau = k\theta$ o momento de força de restauro do fio, proporcional ao ângulo de torção θ , prove que $I = (k/NSB)\theta$.
8. Um fio condutor de comprimento L pode ser enrolado, formando uma bobina de espiras circulares (raio R), onde circula uma corrente de intensidade I . Mostre que o máximo momento magnético da bobina é obtido com apenas uma espira, e determine o seu valor.
9. Um disco não-condutor (raio R , massa M) está carregado eletricamente com densidade de carga superficial uniforme σ_s , e roda em torno do eixo de simetria normal com velocidade angular ω . Mostre que o momento magnético resultante é $m = \frac{\pi}{4}\omega\sigma_s R^4$. Relacione m com o momento angular L do disco.