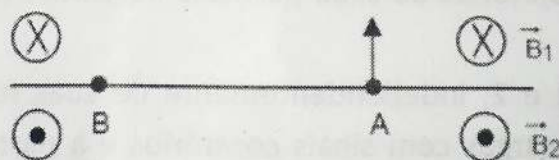
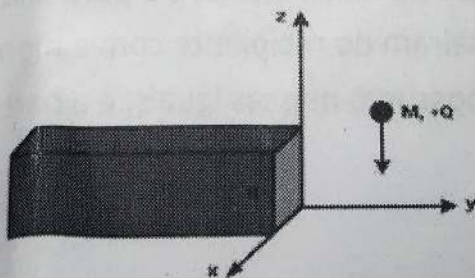


1. Um elétron que tem velocidade  $\mathbf{v} = (2 \times 10^6 \text{ m/s})\mathbf{i} + (3 \times 10^6 \text{ m/s})\mathbf{j}$  penetra num campo magnético  $\mathbf{B} = (0,030\text{T})\mathbf{i} + (0,15\text{T})\mathbf{j}$ . (a) Determine o módulo, direção e o sentido da força sobre o elétron. (b) Repita o cálculo para um próton tendo a mesma velocidade.
2. Considere um próton num campo magnético paralelo ao eixo  $Ox$  (positivo) e que possua módulo  $0,200 \text{ T}$ . Só existe a força magnética atuando no próton. No instante  $t = 0$ , o próton possui componentes da velocidade dadas por  $v_x = 1,0 \times 10^3 \text{ m/s}$ ,  $v_y = 0$  e  $v_z = 2,0 \times 10^3 \text{ m/s}$ . a) Para  $t = 0$ , em termos dos vetores unitários, calcule a força que atua sobre o próton e sua aceleração. b) Determine o raio da trajetória helicoidal, a frequência de oscilação do próton e o passo da hélice.
3. Um fio reto longo, rígido, retilíneo, situado sobre o eixo  $x$ , é percorrido por uma corrente de  $1,0 \text{ A}$  no sentido negativo do eixo  $x$ . Um campo magnético  $\mathbf{B}$  está presente, dado por  $\mathbf{B} = 2,0\mathbf{i} + 4,0x\mathbf{j}$ , com  $x$  em metros e  $\mathbf{B}$  em militeslas. Determine em termos dos vetores unitários, a força exercida pelo campo sobre o segmento de  $2,0 \text{ m}$  do condutor entre os pontos de  $x = 1,0 \text{ m}$  e  $x = 2,0 \text{ m}$ .
4. A figura mostra duas regiões nas quais atuam campos magnéticos orientados em sentidos opostos e de magnitude  $B_1$  e  $B_2$ , respectivamente. Um próton de carga  $q$  e massa  $m$  é lançado do ponto A com uma velocidade perpendicular às linhas de campo magnético. Após um certo tempo  $t$ , o próton passa por um ponto B com a mesma velocidade inicial (em módulo, direção e sentido). Qual é o menor valor desse tempo?



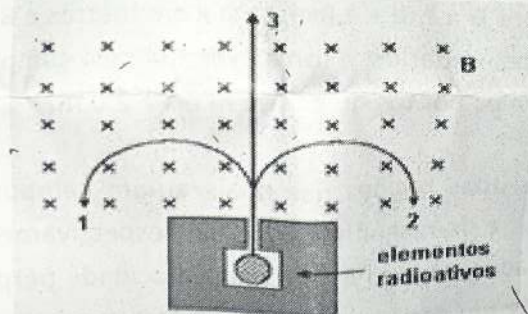
5. Um objeto de massa  $M$ , carregado com uma carga positiva  $+Q$ , cai devido à ação da gravidade e passa por uma região próxima do pólo norte (N) de um ímã, conforme mostra figura a seguir.





De acordo com o sistema de eixos representado acima, assinale a alternativa que contém a afirmativa correta.

- a) O objeto sofrerá um desvio no sentido positivo do eixo y, devido à presença do campo magnético na região.
  - b) O objeto cairá verticalmente, não sofrendo desvio algum até atingir o solo, pois campos gravitacionais e magnéticos não interagem.
  - ☒ c) O objeto sofrerá um desvio no sentido positivo do eixo x, devido à presença do campo magnético na região.
  - d) O objeto sofrerá um desvio no sentido negativo do eixo x, devido à presença do campo magnético na região.
6. Uma bobina circular com raio de  $0,0500\text{ m}$  possui 30 espiras e está situada sobre um plano horizontal. Ela conduz uma corrente de  $5,00\text{ A}$  no sentido anti-horário quando observada de cima para baixo. A bobina está em um campo magnético uniforme orientado da esquerda para direita, com módulo igual a  $1,20\text{ T}$ . Calcule o módulo do momento magnético e o módulo do torque sobre a bobina.
7. Uma mistura de substâncias radiativas encontra-se confinada em um recipiente de chumbo, com uma pequena abertura por onde pode sair um feixe paralelo de partículas emitidas. Ao saírem, três tipos de partícula, 1, 2 e 3, adentram uma região de campo magnético uniforme  $B$  com velocidades perpendiculares às linhas de campo magnético e descrevem trajetórias conforme ilustradas na figura.



Considerando a ação de forças magnéticas sobre cargas elétricas em movimento uniforme, e as trajetórias de cada partícula ilustradas na figura, pode-se concluir com certeza que:

- / a) as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas com sinais contrários e a partícula 3 é eletricamente neutra (carga zero).
- ☒ b) as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas com sinais contrários e a partícula 3 tem massa zero.
- c) as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas de mesmo sinal e a partícula 3 tem carga e massa zero.
- d) as partículas 1 e 2 saíram do recipiente com a mesma velocidade.
- e) as partículas 1 e 2 possuem massas iguais, e a partícula 3 não possui massa.