

Força Magnética

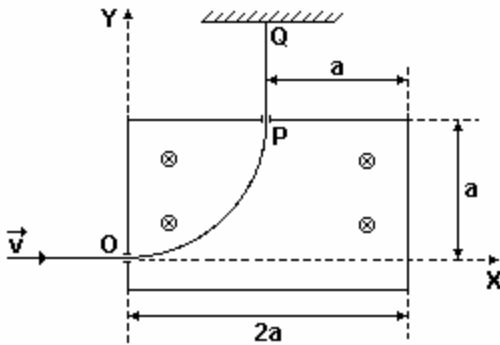
1) A figura a seguir representa uma região do espaço no interior de um laboratório, onde existe um campo magnético estático e uniforme. As linhas do campo apontam perpendicularmente para dentro da folha, conforme indicado. Uma partícula carregada negativamente é lançada a partir do ponto P com velocidade inicial v_0 em relação ao laboratório. Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo, referentes ao movimento subsequente da partícula, com respeito ao laboratório.

- () Se v_0 for perpendicular ao plano da página, a partícula seguirá uma linha reta, mantendo sua velocidade inicial.
 () Se v_0 apontar para a direita, a partícula se desviará para o pé da página.
 () Se v_0 apontar para o alto da página, a partícula se desviará para a esquerda.

A seqüência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V - V - F. b) F - F - V. c) F - V - F.
 d) V - F - V. e) V - V - V.

2) Uma partícula de carga $q > 0$ e massa m , com velocidade de módulo v e dirigida ao longo do eixo x no sentido positivo (veja figura adiante), penetra, através de um orifício, em O, de coordenadas (0,0), numa caixa onde há um campo magnético uniforme de módulo B, perpendicular ao plano do papel e dirigido "para dentro" da folha. Sua trajetória é alterada pelo campo, e a partícula sai da caixa passando por outro orifício, P, de coordenadas (a,a), com velocidade paralela ao eixo y. Percorre, depois de sair da caixa, o trecho PQ, paralelo ao eixo y, livre de qualquer força. Em Q sofre uma colisão elástica, na qual sua velocidade é simplesmente invertida, e volta pelo mesmo caminho, entrando de novo na caixa, pelo orifício P. A ação da gravidade nesse problema é desprezível.



- a) Localize, dando suas coordenadas, o ponto onde a partícula, após sua segunda entrada na caixa, atinge pela primeira vez uma parede.
 b) Determine o valor de v em função de B, a e q/m .

3) Um feixe de raios catódicos, que nada mais é que um feixe de elétrons, está preso a um campo magnético girando numa circunferência de raio $R=2,0\text{cm}$. Se a intensidade do campo é de $4,5 \times 10^{-3}\text{ T}$ e que sua carga é $1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$, pode-se dizer que a velocidade dos elétrons, no feixe, vale:

- a) $2,0 \times 10^3\text{ m/s}$ b) $1,6 \times 10^4\text{ m/s}$ c) $1,6 \times 10^5\text{ m/s}$
 d) $1,6 \times 10^6\text{ m/s}$ e) $1,6 \times 10^7\text{ m/s}$

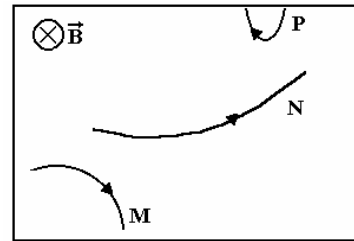
4) Um campo magnético uniforme, $B=5,0 \cdot 10^{-4}\text{ T}$, está aplicado no sentido do eixo y. Um elétron é lançado através do campo, no sentido positivo do eixo z, com uma velocidade de $2,0 \cdot 10^5\text{ m/s}$. Carga do elétron = $-1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$.

- a) Qual é o módulo, a direção e o sentido da força magnética sobre o elétron no instante inicial?
 b) Que trajetória é descrita pelo elétron?
 c) Qual é o trabalho realizado pela força magnética?

5) Quando uma partícula eletricamente carregada e em movimento sofre a ação de uma força devida a um campo magnético, essa força:

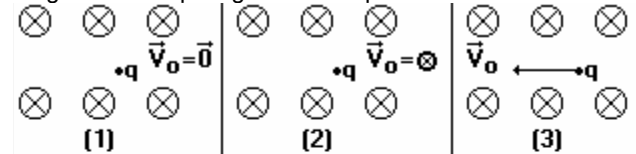
- a) não altera a intensidade (módulo) da velocidade da partícula.
 b) depende da massa da partícula.
 c) não depende da carga da partícula.
 d) não depende da intensidade (módulo) da velocidade da partícula.
 e) não depende da intensidade (módulo) do campo magnético.

6) Na figura a seguir, três partículas carregadas M, N e P penetram numa região onde existe um campo magnético uniforme B (vetor), movendo-se em uma direção perpendicular a esse campo. As setas indicam o sentido do movimento de cada partícula. A respeito das cargas das partículas, pode-se afirmar que



- a) M, N e P são positivas. b) N e P são positivas.
 c) somente M é positiva. d) somente N é positiva.
 e) somente P é positiva.

7) Considere uma partícula carregada com carga elétrica $q > 0$ e uma região onde há um campo magnético uniforme, cujas linhas de campo estão orientadas perpendicularmente a esta página e entrando nela. Suponha três situações (observe os esquemas):
 (1) a partícula é colocada em repouso no interior do campo.
 (2) a partícula é lançada paralelamente às linhas de campo.
 (3) a partícula é lançada perpendicularmente às linhas de campo.
 Assinale a opção que representa CORRETAMENTE o vetor força magnética F_m que agirá sobre a partícula em cada caso.



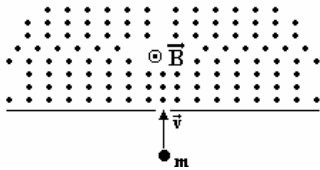
- a) (1) $F = \vec{0}$ (2) $\uparrow F$ (3) $\rightarrow F$
 b) (1) $F = \vec{0}$ (2) $\leftarrow F$ (3) $\downarrow F$
 c) (1) $\otimes F$ (2) $F = \vec{0}$ (3) $\uparrow F$
 d) (1) $\otimes F$ (2) $\leftarrow F$ (3) $\downarrow F$
 e) (1) $F = \vec{0}$ (2) $F = \vec{0}$ (3) $\downarrow F$

8) Uma partícula de massa $m=9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$ e carga $q=1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ penetra com velocidade $v=4,4 \cdot 10^6\text{ m/s}$, numa região onde existe um campo de indução magnética $B=1,0 \cdot 10^{-3}\text{ T}$ uniforme,

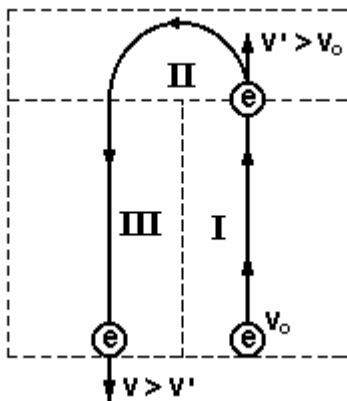


Força Magnética

perpendicular à trajetória da partícula e sentido para fora do papel (ver figura).



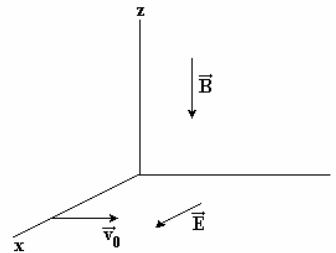
- Calcule a força que B exerce sobre a partícula.
 - Qual é a direção dessa força em relação à trajetória da partícula?
 - Que tipo de trajetória a partícula descreve? Justifique.
- 9) Uma partícula cuja razão massa/carga é igual a $1,00 \times 10^{-12}$ kg/C penetra em um acelerador de partículas com velocidade igual a $2,50 \times 10^6$ m/s, passando a descrever uma órbita circular de raio igual a $1,00 \times 10^3$ m, sob a influência de um campo magnético perpendicular ao plano da órbita. O módulo do campo magnético é igual a
- $1,00 \times 10^{-15}$ T
 - $2,50 \times 10^{-9}$ T
 - $6,25 \times 10^{-3}$ T
 - $2,50 \times 10^{15}$ T
 - $6,25 \times 10^{15}$ T
- 10) Uma partícula com carga q e massa M move-se ao longo de uma reta com velocidade v constante numa região onde estão presentes um campo elétrico de 500 V/m e um campo de indução magnética de 0,10T. Sabe-se que ambos os campos e a direção de movimento da partícula são mutuamente perpendiculares. A velocidade da partícula é:
- 500m/s
 - constante para quaisquer valores dos campos elétrico e magnético
 - $(M/q)5,0 \times 10^3$ m/s
 - $5,0 \times 10$ m/s
 - Faltam dados para o cálculo
- 11) Um elétron com velocidade inicial v_0 , atravessa sucessivamente as regiões (I), (II) e (III) da figura adiante, terminando o trajeto com velocidade $v > v_0$. Que tipo de campo é aplicado em cada região e com que direção e sentido?



- Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está saindo perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico também se dirige para baixo.
- Na região I o vetor campo elétrico se dirige para cima; na região II o vetor campo elétrico está se dirigindo para a esquerda

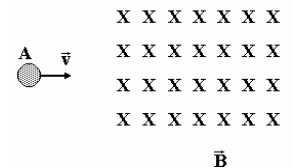
- do observador; na região III o vetor campo elétrico se dirige para baixo.
- Na região I o vetor campo magnético se dirige para cima; na região II o vetor campo elétrico está se dirigindo para a esquerda do observador; na região III o vetor campo magnético se dirige para baixo.
- Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está saindo perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico se dirige para cima.
- Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está entrando perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico está saindo perpendicularmente ao plano da figura.

12) Uma partícula de massa m e a carga $q > 0$ penetra numa região do espaço onde existem um campo elétrico \vec{u} e um campo de indução magnética B (vetorial), ambos constantes e uniformes. A partícula tem velocidade v_0 paralela ao eixo y; B (vetorial) é paralelo a z e E é paralelo a x, com os sentidos indicados.



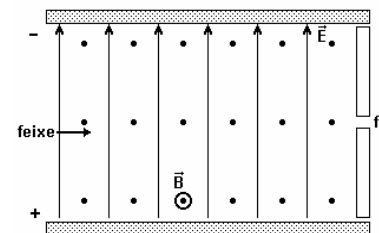
- Calcule a relação entre B e E para que a partícula continue em movimento retilíneo.
- Explique porque o movimento retilíneo da partícula não pode ser acelerado.

13) A figura a seguir representa um campo magnético B vetorial, entrando na folha. Uma partícula A apresenta uma velocidade v e se dirige para o campo. Com base em sua análise da figura, julgue os itens a seguir.



- Se A estiver carregada positivamente, sua trajetória será desviada para cima, ao atravessar o campo.
- Se A estiver carregada negativamente, sua trajetória será desviada para fora da folha da prova, ao atravessar o campo.
- Independente da sua carga, sua trajetória não será desviada, ao atravessar o campo.
- Se A estiver neutra, atravessará o campo sem sofrer desvio.

14) Um feixe de partículas eletricamente carregadas é lançado horizontalmente numa região, entre duas placas planas e paralelas, que contém campo elétrico e campo magnético uniformes, dispostos conforme a figura a seguir.



- Desprezando-se a ação do campo gravitacional sobre o feixe de partículas, é correto afirmar:
- A força elétrica que atua nas partículas de carga negativa é perpendicular ao campo magnético.
 - As partículas de carga negativa não sofrem a ação da força magnética.

Força Magnética

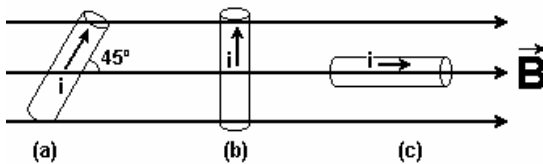
(04) Quando as partículas de carga positiva entram na região, a força magnética que atua sobre elas aponta no sentido contrário ao do campo elétrico.

(08) A força elétrica atuante em cada partícula se mantém constante.

(16) As partículas de carga positiva passarão pela fenda f , qualquer que seja a velocidade do lançamento.

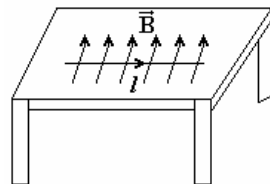
(32) As partículas de carga negativa serão aceleradas, ao atravessar a região entre as placas, qualquer que seja a velocidade do lançamento.

15) Um fio condutor, de comprimento L , percorrido por uma corrente de intensidade i , está imerso num campo magnético uniforme B . A figura a seguir mostra três posições diferentes do fio (a), (b) e (c), em relação à direção do campo magnético. Sendo $F(a)$, $F(b)$ e $F(c)$ as intensidades das forças magnéticas produzidas no fio, nas respectivas posições, é correto afirmar que:

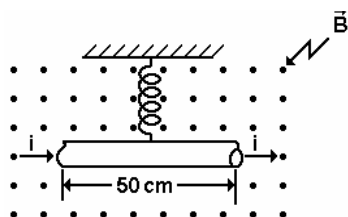


- a) $F(a) > F(b) > F(c)$.
 b) $F(b) > F(a) > F(c)$.
 c) $F(a) > F(c) > F(b)$.
 d) $F(c) > F(b) > F(a)$.
 e) $F(a) = F(b) = F(c)$.

16) Um segmento de fio reto, de densidade linear $7 \times 10^{-2} \text{ kg/m}$, encontra-se em repouso sobre uma mesa, na presença de um campo magnético horizontal, uniforme, perpendicular ao fio e de módulo 20 T , conforme a figura. Determine a maior corrente, em mA, que pode passar no fio, no sentido indicado na figura, sem que o fio perca contato com a mesa.

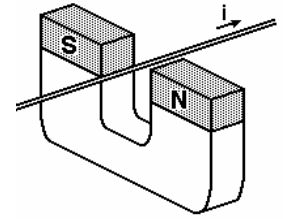


17) O funcionamento de alguns instrumentos de medidas elétricas, como, por exemplo, o galvanômetro, baseia-se no efeito mecânico que os campos magnéticos provocam em espiras que conduzem correntes elétricas, produzindo o movimento de um ponteiro que se desloca sobre uma escala. O modelo adiante mostra, de maneira simples, como campos e correntes provocam efeitos mecânicos. Ele é constituído por um fio condutor, de comprimento igual a 50 cm , suspenso por uma mola de constante elástica igual a 80 N/m e imerso em um campo magnético uniforme, de intensidade B igual a $0,25 \text{ T}$, com direção perpendicular ao plano desta folha e sentido de baixo para cima, saindo do plano da folha. Calcule, em ampères, a corrente elétrica i que deverá percorrer o condutor, da esquerda para a direita, para que a mola seja alongada em $2,0 \text{ cm}$, a partir da posição de equilíbrio estabelecida com corrente



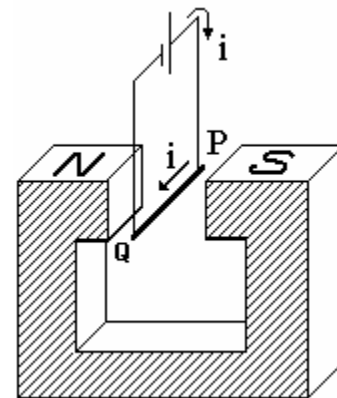
nula. Desconsidere a parte fracionária do seu resultado, caso exista.

18) Um fio condutor entre os pólos de um ímã em forma de U é percorrido por uma corrente i , conforme está indicado na figura. Então, existe uma força sobre o fio que tende a movê-lo



- a) na direção da corrente.
 b) para fora do ímã.
 c) para dentro do ímã.
 d) para perto do pólo S.
 e) para perto do pólo N.

19) A figura a seguir mostra uma bateria que gera uma corrente elétrica " i " no circuito. Considere uniforme o campo magnético entre os pólos do ímã. O vetor que representa, corretamente, a força magnética que esse campo exerce sobre o trecho horizontal PQ do fio situado entre os pólos do ímã é



- a) \rightarrow
 b) \uparrow
 c) \leftarrow
 d) \downarrow

e) Essa força é nula.

Gabarito:

- 1) e; 2) a) $x = 2a$; $y = 0$, b) $V = q/m \cdot a \cdot B$; 3) e; 4) a) No sentido do eixo x, com intensidade de $1,6 \cdot 10^{-17} \text{ N}$, b) circular, c) zero; 5) a; 6) d; 7) e; 8) a) $7,04 \times 10^{-16} \text{ N}$, b) perpendicular à trajetória, c) circular; 9) b, 10) d; 11) a; 12) a) $E = VB$, b) A resultante das forças sobre a carga é nula; 13) V F F V; 14) $01 + 04 + 08 + 32 = 45$; 15) b; 16) 35; 17) 12 A; 18) b; 19) b.