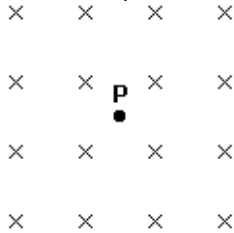


Força Magnética em cargas elétricas

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.

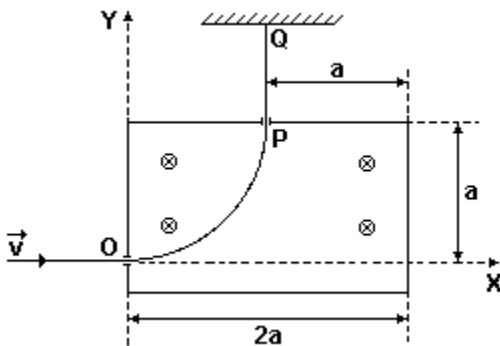


- () Se v_0 for perpendicular ao plano da página, a partícula seguirá uma linha reta, mantendo sua velocidade inicial.
- () Se v_0 apontar para a direita, a partícula se desviará para o pé da página.
- () Se v_0 apontar para o alto da página, a partícula se desviará para a esquerda.

A sequência 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, esta 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) $1,6 \times 10^7 \text{ m/s}$

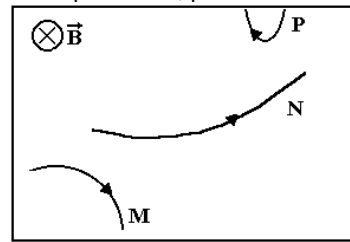
4) Um campo magnético uniforme, $B=5,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$, está aplicado no sentido do eixo y . Um elétron é lançado através do campo, no sentido positivo do eixo z , com uma velocidade de $2,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. Carga do elétron = $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

- 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.

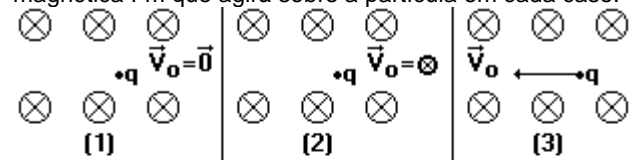
6) Na figura a seguir, três partículas carregadas M, N e P penetram numa região onde existe um campo magnético uniforme B (vetor), movendo-se em uma direção perpendicular a esse campo. As setas indicam o sentido do movimento de cada partícula. A respeito das cargas das partículas, pode-se afirmar que



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

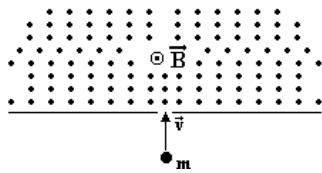
8) Uma partícula de massa $m=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ e carga $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ penetra com velocidade $v=4,4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$, numa região onde existe um campo de indução magnética $B=1,0 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ uniforme,

panosso



Força Magnética em cargas elétricas

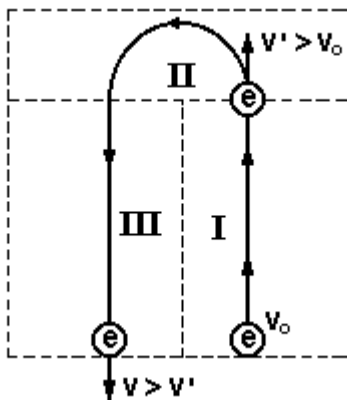
perpendicular à trajetória da partícula e sentido para fora do papel (ver figura).



- a) Calcule a força que B exerce sobre a partícula.
 - b) Qual é a direção dessa força em relação à trajetória da partícula?
 - c) 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
- a) $1,00 \times 10^{-15}$ T
 - b) $2,50 \times 10^{-9}$ T
 - c) $6,25 \times 10^{-3}$ T
 - d) $2,50 \times 10^{15}$ T
 - e) $6,25 \times 10^{15}$ 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:
- a) 500m/s
 - b) constante para quaisquer valores dos campos elétrico e magnético
 - c) $(M/q)5,0 \times 10^3$ m/s
 - d) $5,0 \times 10$ m/s
 - e) Faltam dados para o cálculo

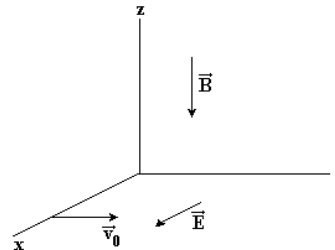
- 11) Um elétron com velocidade inicial v_0 , atravessa sucessivamente as regiões (I), (II) e (III) da figura adiante, terminando o trajeto com velocidade $v > v_0$. Que tipo de campo é aplicado em cada região e com que direção e sentido?



- a) 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.
- b) 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.
- c) Na região I o vetor campo magnético se dirige para cima; na região II o vetor campo elétrico está se dirigindo para a esquerda

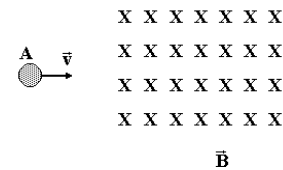
- d) do observador; na região III o vetor campo magnético se dirige para baixo.
- d) Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está saindo perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico se dirige para cima.
- e) Na região 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 E 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.



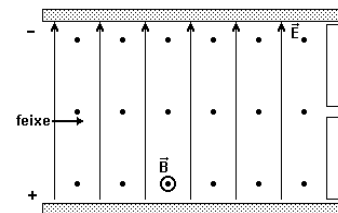
- a) Calcule a relação entre B e E para que a partícula continue em movimento retilíneo.
- b) Explique porque o movimento retilíneo da partícula não pode ser acelerado.

- 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:



- (01) A força elétrica que atua nas partículas de carga negativa é perpendicular ao campo magnético.
- (02) As partículas de carga negativa não sofrem a ação da 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.

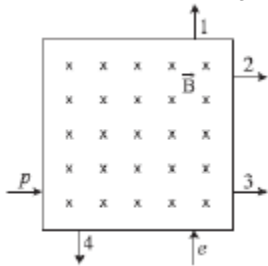
Força Magnética em cargas elétricas

(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) Na figura, as setas com as legendas p e e representam a direção o e o sentido da velocidade de um próton e de um elétron, respectivamente, ao penetrarem numa região de campo magnético constante e uniforme, em diferentes instantes e com diferentes velocidades. Considerando que cada uma dessas partículas esteve sujeita apenas a ação do campo magnético, pode-se afirmar que, das setas 1, 2, 3 e 4 representadas na figura,



(A) somente a seta 3 pode representar a saída do próton e a 1 a do elétron.

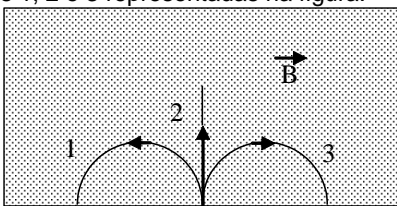
(B) a seta 1 pode representar a saída do próton, mas não há seta que possa representar a saída do elétron.

(C) a seta 3 pode representar a saída do elétron, mas não há seta que possa representar a saída do próton.

(D) as setas 1 e 3 podem representar a saída do próton e do elétron, respectivamente.

(E) as setas 4 e 2 podem representar a saída do próton e do elétron, respectivamente.

16) partículas de massas e velocidades iguais penetram em uma região onde existe um campo magnético uniforme B (perpendicular ao plano do papel e apontando para fora) e descrevem as trajetórias 1, 2 e 3 representadas na figura.

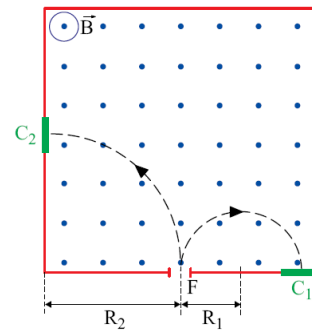


Considere que os raios das trajetórias das partículas 1 e 3 são iguais e que as velocidades das três partículas são perpendiculares ao campo magnético. Nesse contexto, sobre as cargas elétricas das partículas 1, 2 e 3, é correto afirmar:

- a) $|q_1| > |q_2| > |q_3|$
- b) $q_1 > 0, q_2 > 0, q_3 < 0$
- c) $|q_1| = |q_3|, q_2 = 0$
- d) $q_1 > 0, q_2 < 0, q_3 = 0$
- e) $|q_1| = |q_2|, q_3 = 0$

17) Um feixe é formado por íons de massa m_1 e íons de massa m_2 , com cargas elétricas q_1 e q_2 , respectivamente, de mesmo módulo e de sinais opostos. O feixe penetra com velocidade V , por uma fenda F , em uma região onde atua um campo magnético uniforme B , cujas linhas de campo emergem na vertical perpendicularmente ao plano que contém a figura e com sentido para fora. Depois de atravessarem a região por trajetórias tracejadas circulares de raios R_1 e $R_2 = 2 \cdot R_1$, desviados pelas

forças magnéticas que atuam sobre eles, os íons de massa m_1 atingem a chapa fotográfica C_1 e os de massa m_2 a chapa C_2 .



Considere que a intensidade da força magnética que atua sobre uma partícula de carga q , movendo-se com velocidade v , perpendicularmente a um campo magnético uniforme de módulo B , é dada por $F_{MAG} = q \cdot v \cdot B$. Indique e justifique sobre qual chapa, C_1 ou C_2 , incidiram os íons de carga positiva e os de carga negativa. Calcule a relação m_1/m_2 entre as massas desses íons.

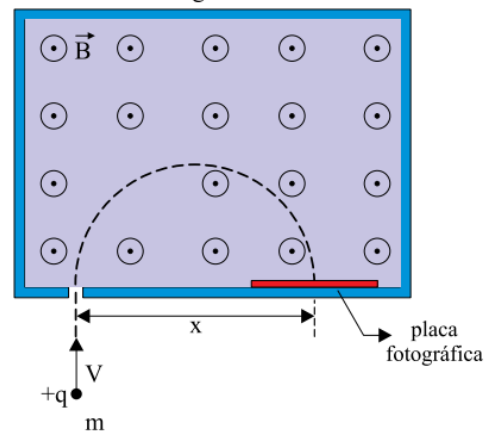
18) Espectrometria de massas é uma técnica instrumental que envolve o estudo, na fase gasosa, de moléculas ionizadas, com diversos objetivos, dentre os quais a determinação da massa dessas moléculas. O espectrômetro de massas é o instrumento utilizado na aplicação dessa técnica.

(www.em.iqm.unicamp.br. Adaptado.)

A figura representa a trajetória semicircular de uma molécula de massa m ionizada com carga $+q$ e velocidade escalar V , quando penetra numa região R de um espectrômetro de massa. Nessa região atua um campo magnético uniforme B perpendicular ao plano da figura, com sentido para fora dela, representado pelo símbolo \odot . A molécula atinge uma placa fotográfica, onde deixa uma marca situada a uma distância x do ponto de entrada. Determine a massa dessa molécula.

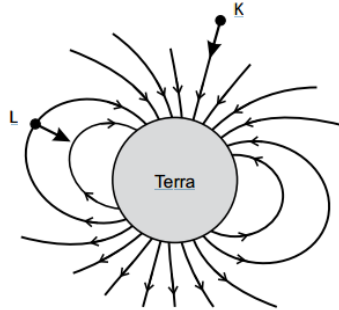
panosso

região R



19) Reações nucleares que ocorrem no Sol produzem partículas – algumas eletricamente carregadas –, que são lançadas no espaço. Muitas dessas partículas vêm em direção à Terra e podem interagir com o campo magnético desse planeta. Nesta figura, as linhas indicam, aproximadamente, a direção e o sentido do campo magnético em torno da Terra:

Força Magnética em cargas elétricas



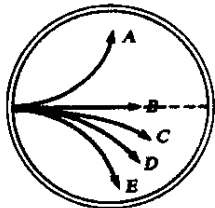
Nessa figura, K e L representam duas partículas eletricamente carregadas e as setas indicam suas velocidades em certo instante. Com base nessas informações, Alice e Clara chegam a estas conclusões:

- Alice - "Independentemente do sinal da sua carga, a partícula L terá a direção de sua velocidade alterada pelo campo magnético da Terra."
- Clara - "Se a partícula K tiver carga elétrica negativa, sua velocidade será reduzida pelo campo magnético da Terra e poderá não atingi-la."

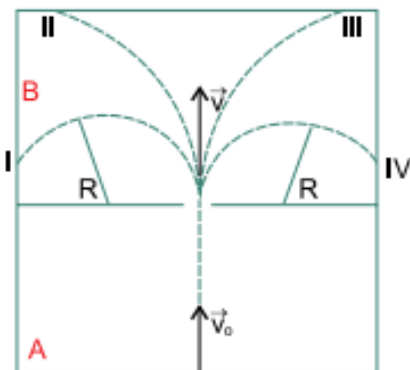
Considerando-se a situação descrita, é CORRETO afirmar que

- apenas a conclusão de Alice está certa.
- apenas a conclusão de Clara está certa.
- ambas as conclusões estão certas.
- nenhuma das duas conclusões está certa.

20) A figura representa a seção transversal de uma câmara de bolhas utilizada para observar a trajetória de partículas atômicas. Um feixe de partículas, todas com a mesma velocidade, contendo elétrons, pósitrons (elétrons positivos), prótons, nêutrons e dêuterons (partículas formadas por um próton e um nêutron) penetra nessa câmara, à qual está aplicado um campo magnético perpendicularmente ao plano da figura. Identifique cada das partículas, justificando sua repostas.



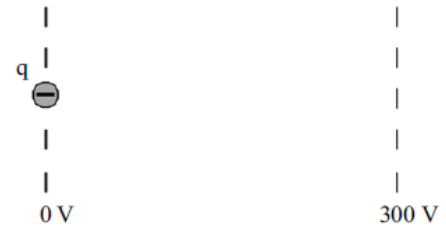
21) Uma partícula dotada de massa e eletrizada negativamente é lançada, com velocidade inicial v_0 , para o interior de uma região A onde impera um campo elétrico uniforme. A partícula segue a trajetória retilínea paralela ao plano da folha, mostrada na figura. Logo após atravessar a região A, a partícula ingressa na região B, com velocidade $v > v_0$, onde há um campo magnético uniforme, orientado perpendicularmente ao plano da folha, apontando para fora dela.



É correto afirmar que a orientação do campo elétrico em A é paralela ao plano da folha no

- mesmo sentido de v_0 ; em B, a partícula segue a trajetória circular I de raio R.
- sentido oposto ao de v_0 ; em B, a partícula segue a trajetória circular I de raio R.
- sentido oposto ao de v_0 ; em B, a partícula segue a trajetória circular IV de raio R.
- sentido oposto ao de v_0 ; em B, a partícula segue a trajetória parabólica II.
- mesmo sentido de v_0 ; em B, a partícula segue a trajetória parabólica III.

22) Uma pequena partícula dotada de carga negativa é lançada em uma região de potencial elétrico 0 V. A existência de uma região de potencial igual a 300 V confere-lhe um movimento acelerado em direção à região com esse novo potencial. Quando a partícula atinge essa nova posição, o potencial de 300 V é levado a 0 V, no mesmo instante em que passa a atuar um campo magnético de intensidade 6 T que, relativamente ao desenho na folha de papel, é perpendicular à folha e tem sentido para fora dela.

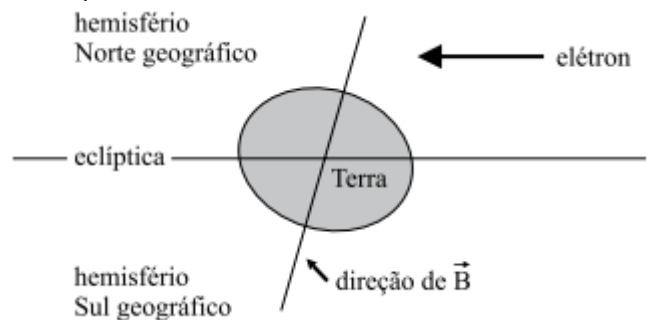


panosso

A carga da partícula é -2×10^{-4} C e a ação gravitacional do planeta pode ser desconsiderada nesse experimento.

- Determine o módulo trabalho da força elétrica realizado pela partícula em seu movimento entre as regiões equipotenciais de 0 V e 300 V.
- Supondo que a partícula descreva o menor caminho entre as equipotenciais e que na chegada à equipotencial de 300 V sua velocidade seja de 2×10^5 m/s, determine a intensidade do vetor força magnética que atua sobre a partícula e desenhe, no campo destinado à resolução e resposta, a direção e o sentido desse vetor, tendo como referência o desenho apresentado.

23) O "vento solar" constitui-se de fótons e partículas expelidas pelo Sol, sendo o elétron uma delas. Quando um elétron chega ao planeta Terra, eventualmente defronta-se com o campo magnético de nosso planeta.



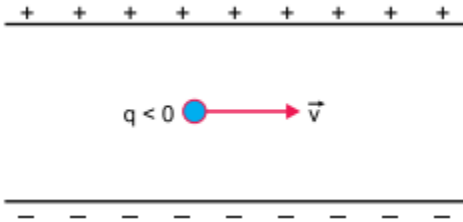
Devido à posição inclinada da Terra em relação ao plano da eclíptica – o plano que contém os planetas e o Sol – as linhas do campo magnético não são perpendiculares à trajetória seguida pelos elétrons. Suponha que um elétron passe por uma linha de campo inclinada cuja direção é mostrada na figura. Deve-se esperar que o elétron, ao interceptar o campo magnético da Terra, relativamente ao desenho apresentado, iniciará uma trajetória

- curva, no plano da folha e voltada para cima.
- curva, no plano da folha e voltada para baixo.

Força Magnética em cargas elétricas

- c) curva, perpendicular ao plano da folha, saindo dela.
- d) curva, perpendicular ao plano da folha, entrando nela.
- e) reta, paralela ao campo magnético.

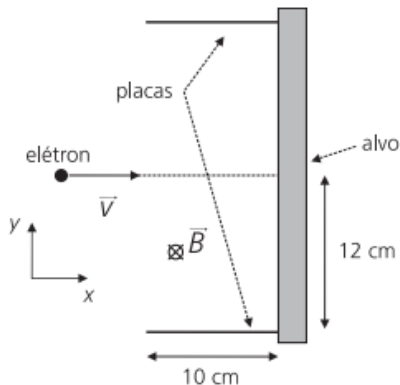
24) Duas placas longas, planas e eletrizadas com sinais opostos e de mesmo módulo, dispostas paralelamente e distanciadas de 20 cm uma da outra, apresentam entre si diferença de potencial 200 V.



Uma carga elétrica q , de sinal negativo e peso desprezível, é mantida em movimento entre as placas, paralelamente a elas e com velocidade v igual a 100 m/s, como mostra a figura.

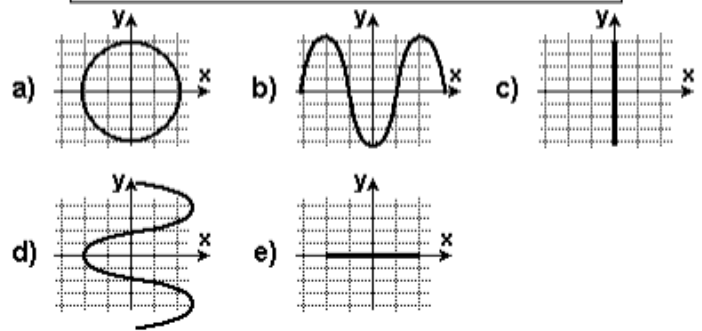
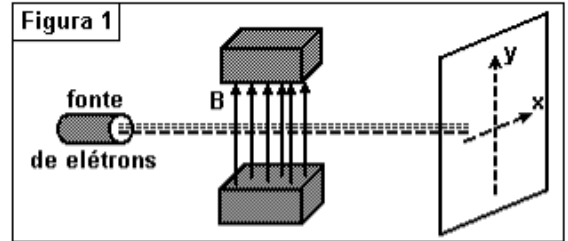
- a) Represente, na figura reproduzida no espaço de Resolução e Resposta, os vetores campo elétrico e força elétrica atuantes na carga, enquanto ela estiver na região central entre as duas placas.
- b) Considere desprezíveis os efeitos de bordas das placas eletrizadas e que a intensidade da força magnética atuante na carga q seja dada por $F_{mag} = Bqv \sin \theta$, em que B é a intensidade do campo magnético e θ é o ângulo formado entre as linhas do campo magnético com a direção de v . Determine o módulo, em tesla, e o sentido do vetor campo magnético que deve ser aplicado na região central entre as placas e perpendicularmente ao plano da figura, para manter a velocidade da carga constante em módulo e direção.

25) A utilização de campos elétrico e magnético cruzados é importante para viabilizar o uso da técnica híbrida de tomografia de ressonância magnética e de raios X. A figura abaixo mostra parte de um tubo de raios X, onde um elétron, movendo-se com velocidade $v = 5 \times 10^5$ m/s ao longo da direção x , penetra na região entre as placas onde há um campo magnético uniforme, B , dirigido perpendicularmente para dentro do plano do papel. A massa do elétron é $m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg e a sua carga elétrica é $q = -1,6 \times 10^{-19}$ C. O módulo da força magnética que age sobre o elétron é dado por $F = qvB \sin \theta$, onde θ é o ângulo entre a velocidade e o campo magnético.

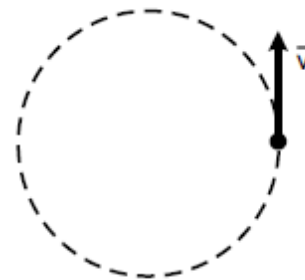


- a) Sendo o módulo do campo magnético $B = 0,010$ T, qual é o módulo do campo elétrico que deve ser aplicado na região entre as placas para que o elétron se mantenha em movimento retilíneo uniforme?
- b) Numa outra situação, na ausência de campo elétrico, qual é o máximo valor de B para que o elétron ainda atinja o alvo? O comprimento das placas é de 10 cm.

26) Assim como ocorre em tubos de TV, um feixe de elétrons move-se em direção ao ponto central O de uma tela, com velocidade constante. A trajetória dos elétrons é modificada por um campo magnético vertical B , na direção perpendicular à trajetória do feixe, cuja intensidade varia em função do tempo t como indicado no gráfico. Devido a esse campo, os elétrons incidem na tela, deixando um traço representado por uma das figuras a seguir. A figura que pode representar o padrão visível na tela é:

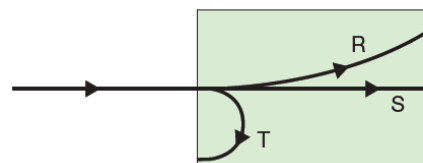


27) Em 2017 comemora-se 85 anos da descoberta do pósitron, uma partícula correspondente ao elétron só que com carga elétrica positiva. Considere um pósitron que se move sob a ação de um campo magnético uniforme B e que tem a trajetória indicada na figura.



- A direção e o sentido do campo magnético B são
- (A) na mesma direção e sentido oposto ao da trajetória do pósitron.
 - (B) no plano da figura e perpendicular à trajetória do pósitron.
 - (C) perpendicular ao plano da figura, saindo do papel.
 - (D) na mesma direção e sentido que a trajetória do pósitron.
 - (E) perpendicular ao plano da figura, entrando no papel.

28) A figura mostra, de forma esquemática, um feixe de partículas penetrando em uma câmara de bolhas.



A câmara de bolhas é um dispositivo que torna visíveis as trajetórias de partículas atômicas. O feixe de partículas é

Força Magnética em cargas elétricas

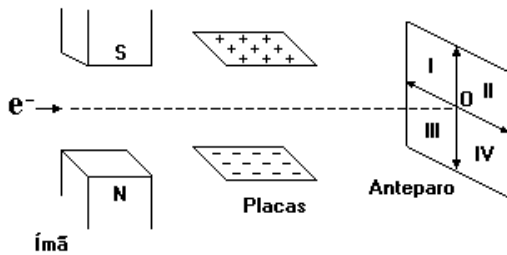
constituído por prótons, elétrons e nêutrons, todos com a mesma velocidade. Na região da câmara existe um campo magnético perpendicular

ao plano da figura entrando no papel. Esse campo provoca a separação desse feixe em três feixes com trajetórias R, S e T.

A associação correta entre as trajetórias e as partículas é:

- a) trajetória R: elétron, trajetória S: nêutron, trajetória T: próton
- b) trajetória R: nêutron, trajetória S: elétron, trajetória T: próton
- c) trajetória R: próton, trajetória S: elétron, trajetória T: nêutron
- d) trajetória R: próton, trajetória S: nêutron, trajetória T: elétron

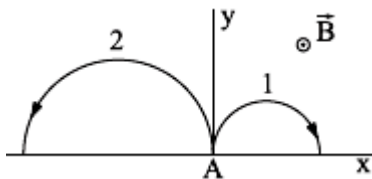
29) Um feixe de elétrons passa inicialmente entre os pólos de um ímã e, a seguir, entre duas placas paralelas, carregadas com cargas de sinais contrários, dispostos conforme a figura a seguir. Na ausência do ímã e das placas, o feixe de elétrons atinge o ponto O do anteparo.



Em virtude das opções dos campos magnético e elétrico, pode-se concluir que o feixe

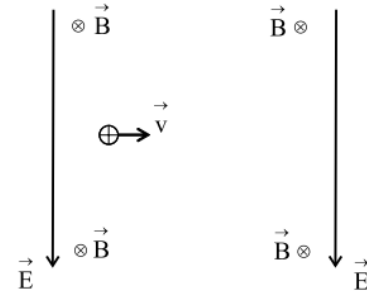
- a) passará a atingir a região I do anteparo.
- b) passará a atingir a região II do anteparo.
- c) passará a atingir a região III do anteparo.
- d) passará a atingir a região IV do anteparo.
- e) continuará a atingir o ponto O do anteparo.

30) Duas cargas de massas iguais e sinais opostos, com a mesma velocidade inicial, entram pelo ponto A em uma região com um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano xy e apontando para "cima". Sabe-se que a trajetória 2 possui um raio igual ao dobro do raio da trajetória 1. Analisando a figura e desprezando a interação entre as duas cargas, pode-se concluir que a carga da partícula 2 tem sinal



- (A) negativo e o módulo da carga 1 é o dobro da 2.
- (B) negativo e o módulo da carga 2 é o dobro da 1.
- (C) positivo e o módulo da carga 1 é o dobro da 2.
- (D) positivo e o módulo da carga 2 é o dobro da 1.
- (E) positivo e o módulo da carga 2 é o triplo da 1.

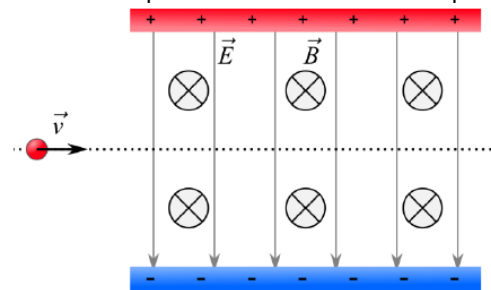
31) Uma partícula eletrizada positivamente, de massa desprezível, penetra na região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme de intensidade 1×10^5 N/C, orientado verticalmente para baixo, conforme a figura abaixo.



A partícula descreve uma trajetória retilínea, pela presença de um campo magnético uniforme B, de intensidade 4×10^3 T, perpendicular ao campo elétrico e de sentido entrando no plano do papel. A intensidade da velocidade da partícula é, em m/s,

- a) 40 b) 35 c) 30 d) 25 e) 20

32) A figura a seguir descreve uma região do espaço que contém um vetor campo elétrico \vec{E} e um vetor campo magnético \vec{B}

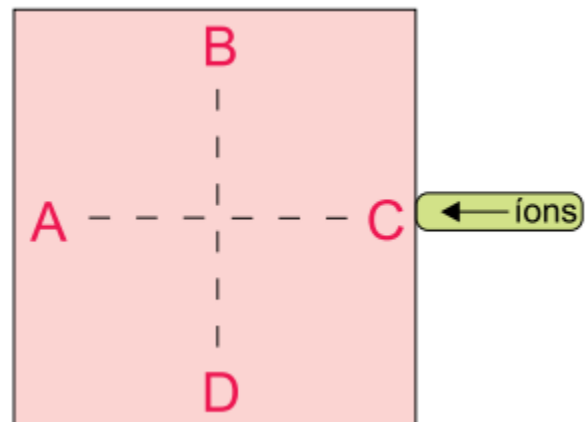


panosso

Mediante um ajuste, percebe-se que, quando os campos elétricos e magnéticos assumem valores de 1×10^3 N/C e 2×10^{-2} T, respectivamente, um íon positivo, de massa desprezível, atravessa os campos em linha reta. A velocidade desse íon, em m/s, foi de

- a) 5×10^4 b) 1×10^5 c) 2×10^3 d) 3×10^3 e) 1×10^4

33) Em uma montagem experimental, íons positivos ou negativos são atirados horizontalmente para o interior de uma câmara onde é feito vácuo. A câmara está no plano horizontal e sua base tem formato quadrado, sendo que as letras A, B, C e D representam as paredes da câmara. O campo gravitacional pode ser desconsiderado.



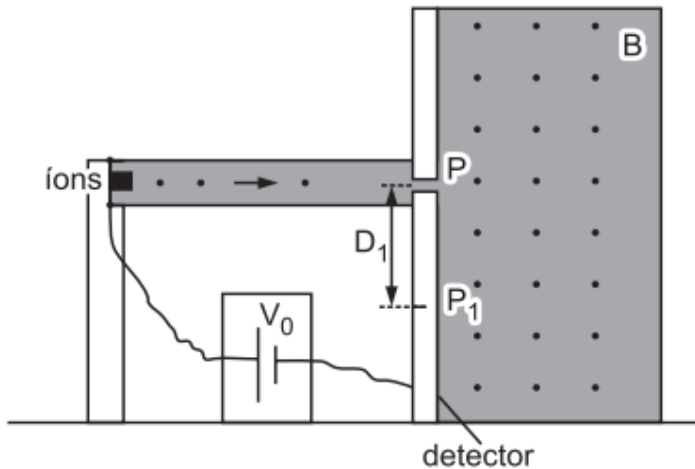
É correto concluir que, quando é criado um campo

- a) magnético de A para C, íons negativos estarão submetidos a uma força de C para D.
- b) magnético de B para D, íons positivos estarão submetidos a uma força de B para D.
- c) elétrico de C para A, íons negativos estarão submetidos a uma força de A para C.
- d) elétrico de A para C, íons positivos estarão submetidos a uma força de B para C.

Força Magnética em cargas elétricas

e) elétrico de B para D, íons negativos estarão submetidos a uma força de C para A.

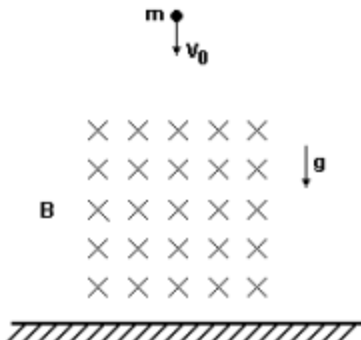
34) Um espectrômetro de massa foi utilizado para separar os íons I_1 e I_2 , de mesma carga elétrica e massas diferentes, a partir do movimento desses íons em um campo magnético de intensidade B, constante e uniforme. Os íons partem de uma fonte, com velocidade inicial nula, são acelerados por uma diferença de potencial V_0 e penetram, pelo ponto P, em uma câmara, no vácuo, onde atua apenas o campo B (perpendicular ao plano do papel), como na figura. Dentro da câmara, os íons I_1 são detectados no ponto P_1 , a uma distância $D_1 = 20$ cm do ponto P, como indicado na figura. Sendo a razão m_2/m_1 , entre as massas dos íons I_2 e I_1 , igual a 1,44, determine:



- a) A razão entre as velocidades V_1/V_2 com que os íons I_1 e I_2 penetram na câmara, no ponto P.
b) A distância D_2 , entre o ponto P e o ponto P_2 , onde os íons I_2 são detectados. (Nas condições dadas, os efeitos gravitacionais podem ser desprezados).

Uma partícula com carga Q, que se move em um campo B, com velocidade V, fica sujeita a uma força de intensidade $F = QV_nB$, normal ao plano formado por B e V_n , sendo V_n a componente da velocidade V normal a B.

35) Uma partícula, de massa m e com carga elétrica Q, cai verticalmente com velocidade constante v_0 . Nessas condições, a força de resistência do ar pode ser considerada como $R(ar) = kv$, sendo k uma constante e v a velocidade. A partícula penetra, então, em uma região onde atua um campo magnético uniforme e constante B, perpendicular ao plano do papel e, nele entrando, conforme a figura. A velocidade da partícula é, então, alterada, adquirindo, após certo intervalo de tempo, um novo valor v , constante.



(Lembre-se de que a intensidade da força magnética $|F(M)| = |q| \cdot |v| \cdot |B|$, em unidades SI, para v perpendicular a B).

- a) Expresse o valor da constante k em função de m, g e v_0 .

- b) Esquematize os vetores das forças [Peso, R(ar) e F(M)] que agem sobre a partícula, em presença do campo B, na situação em que a velocidade passa a ser a velocidade v. Represente, por uma linha tracejada, direção e sentido de v.
c) Expresse o valor da velocidade v, da partícula, na região onde atua o campo B, em função de m, g, k, B e Q.

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 $1,6 \cdot 10^{-17}$ N, b) circular, c) zero; 5) a; 6) d; 7) e; 8) a) $7,04 \times 10^{-16}$ 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) c; 17) O íon de carga positiva incide na chapa C_1 , O íon de carga negativa incide na chapa C_2 e $m_1/m_2 = 1/2$. 18) $m = (qBx)/2v$; 27) e; 19) a; 20) A: elétron, B: nêutron, C: deuteron, D: próton e E: pósitron; 21) b; 22) a) 6×10^{-2} J, b) 240N, vertical e para cima; 23) c; 24) a) o campo é vertical para baixo e a força é vertical para cima, b) 10 T, entrando no plano da folha; 25) a) 5 kN/C, b) 3×10^{-5} T; 26) e; 27) e; 28) d; 29) a; 30) a; 31) d; 32) a; 33) c; 34) a) 1,2, b) 24 cm; 35) a) $k = mg/v_0$, c) $v_2 = mg/\sqrt{(Q^2B^2 + k^2)}$

panosso