

Exercícios sobre força magnética

NÍVEL INICIAL

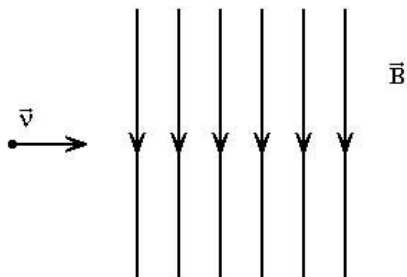
1) Uma partícula carregada eletricamente é abandonada ($v = 0$) em uma região de campo magnético uniforme. Sobre a situação, podemos afirmar que a partícula

- a) descreve um movimento uniformemente acelerado.
- b) descreve um movimento circular.
- c) descreve um movimento uniforme.
- d) não gera campo elétrico.
- e) não sofre ação do campo magnético.

2) Suponha uma partícula eletricamente neutra lançada com velocidade perpendicular as linhas de indução magnética de um campo magnético uniforme. Podemos afirmar que a partícula

- a) passa a descrever um movimento espiral.
- b) passa a descrever um movimento circular.
- c) é acelerada pela ação do campo magnético.
- d) não sofre ação do campo magnético.
- e) é freada pela ação do campo magnético.

3) Na figura a seguir vemos uma partícula carregada eletricamente com carga positiva, sendo lançada em uma região onde atua apenas o campo magnético $\vec{B}$ vertical para baixo com intensidade constante.



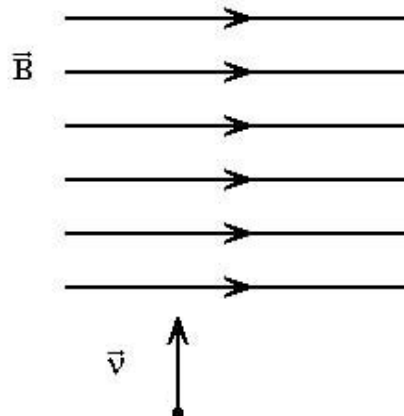
A força magnética que atua na partícula tem sentido

- a) para cima desta página.
- b) para baixo dessa página.
- c) para dentro dessa página.
- d) para fora dessa página.
- e) faltam dados para determinar.

4) Uma partícula carregada eletricamente com carga $q = -2\mu C$ é lançada com velocidade $v = 2\text{ m/s}$ em uma região onde só atua um campo magnético constante de intensidade $B = 0,1\text{ T}$. Se a partícula é lançada perpendicularmente as linhas de indução, qual a intensidade da força magnética sobre ela?

- a) $4 \cdot 10^{-7}\text{ N}$.
- b) $4 \cdot 10^{-6}\text{ N}$.
- c) $3 \cdot 10^{-6}\text{ N}$.
- d) $3 \cdot 10^{-4}\text{ N}$.
- e) $2 \cdot 10^{-5}\text{ N}$.

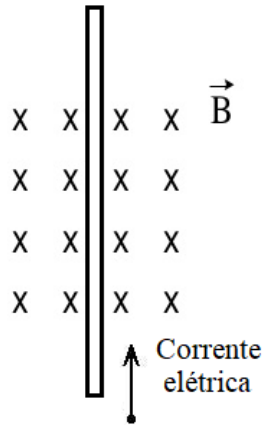
5) Na figura a seguir, vemos uma partícula carregada eletricamente com carga positiva e velocidade 72 km/h entrar em uma região de campo magnético uniforme, onde as linhas de campo são verticais e para cima.



Marque a alternativa que melhor representa a direção e sentido da força magnética atuante.

- a) $\rightarrow$
- b) $\leftarrow$
- c) $\otimes$
- d) $\odot$
- e) $\uparrow$

6) O fio reto da figura a seguir é percorrido por uma corrente elétrica contínua de 4 A.



Sabendo que um campo magnético uniforme atua entrando no plano dessa página, tal que sejam perpendiculares a direção do fio, podemos afirmar que o sentido da força magnética atuante é

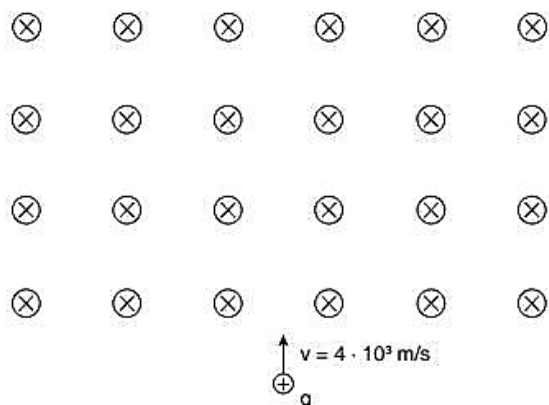
- a) $\rightarrow$
- b) $\leftarrow$
- c) $\otimes$
- d) $\odot$
- e) $\uparrow$

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) E
- 2) D
- 3) C
- 4) A
- 5) C
- 6) B

NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

1) (UERN) Numa região em que atua um campo magnético uniforme de intensidade 4 T é lançada uma carga elétrica positiva, conforme indicado a seguir: Ao entrar na região do campo, a carga fica sujeita a uma força magnética, cuja intensidade é de $3,2 \cdot 10^{-2}$ N.



O valor dessa carga e o sentido do movimento por ela adquirida no interior do campo são, respectivamente:

- a) $1,6 \cdot 10^{-6}$ C e horário.
- b) $2,0 \cdot 10^{-6}$ C e horário.
- c) $2,0 \cdot 10^{-6}$ C e anti-horário.
- d) $1,6 \cdot 10^{-6}$ C e anti-horário.

2) (UNESP-SP) Em muitos experimentos envolvendo cargas elétricas, é conveniente que elas mantenham sua velocidade vetorial constante. Isso pode ser conseguido fazendo a carga movimentar-se em uma região onde atuam um campo elétrico $\vec{E}$ e um campo magnético $\vec{B}$, ambos uniformes e perpendiculares entre si. Quando as magnitudes desses campos são ajustadas convenientemente, a carga atravessa a região em movimento retilíneo e uniforme. A figura representa um dispositivo, cuja finalidade é fazer com que uma partícula eletrizada com carga elétrica $q > 0$ atravesse uma região entre duas placas paralelas P_1 e P_2 eletrizadas com cargas de sinais opostos, seguindo a trajetória indicada pela linha tracejada. O

símbolo x representa um campo magnético uniforme $B = 0,004$ T com direção horizontal, perpendicular ao plano, que contém a figura e com sentido para dentro dele. As linhas verticais, ainda não orientadas e paralelas entre si, representam as linhas de força de um campo elétrico uniforme de módulo $E = 20$ N/C.



Desconsiderando a ação do campo gravitacional sobre a partícula e considerando que os módulos de B e E sejam ajustados para que a carga não desvie quando atravessar o dispositivo, determine justificando se as linhas de força do campo elétrico devem ser orientadas no sentido da placa P_1 ou da placa P_2 e calcule o módulo da velocidade v da carga, em m/s.

3) (UFRGS-RS) Dois campos, um elétrico e outro magnético, antiparalelos coexistem em certa região do espaço. Uma partícula eletricamente carregada é liberada, a partir do repouso, em um ponto qualquer dessa região. Assinale a alternativa que indica a trajetória que a partícula descreve.

- a) Circunferencial.
- b) Elipsoidal.
- c) Helicoidal.
- d) Parabólica.
- e) Retilínea.

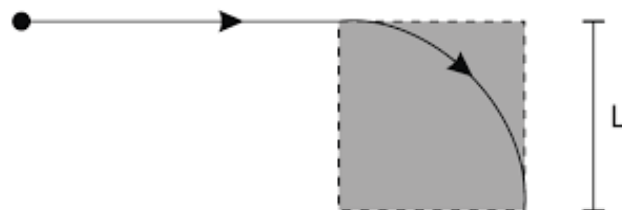
4) (UDESC-SC) Uma partícula, de massa $5,0 \cdot 10^{-18}$ kg e carga $q = 8,0 \cdot 10^{-6}$ C, penetra perpendicularmente em um campo magnético uniforme, com velocidade constante de módulo $v = 4,0 \cdot 10^6$ m/s passando a descrever uma órbita circular de raio $r = 5,0 \cdot 10^3$ cm desprezando o efeito do campo gravitacional. O módulo do campo magnético a que a partícula está submetida é igual a:

- a) $4,0 \cdot 10^{-4}$ T.
- b) $0,5 \cdot 10^{-8}$ T.
- c) $2,0 \cdot 10^{-6}$ T.
- d) $5,0 \cdot 10^{-8}$ T.
- e) $5,0 \cdot 10^{-7}$ T.

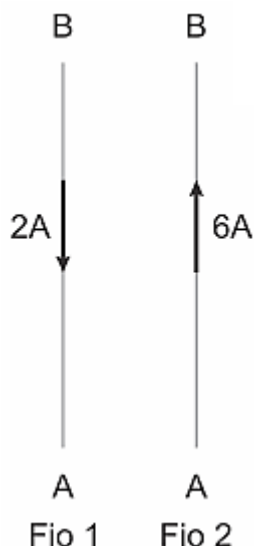
5) (UNESP-SP) Uma tecnologia capaz de fornecer altas energias para partículas elementares, pode ser encontrada nos aceleradores de partículas, como, por exemplo, nos ciclotrons. O princípio básico dessa tecnologia consiste no movimento de partículas eletricamente carregadas submetidas a um campo magnético perpendicular à sua trajetória. Um ciclotron foi construído de maneira a utilizar um campo magnético uniforme, $\vec{B}$, de módulo constante igual a 1,6 T, capaz de gerar uma força magnética, $\vec{F}$, sempre perpendicular à velocidade da partícula. Considere que esse campo magnético, ao atuar sobre uma partícula positiva de massa igual a $1,7 \times 10^{-27}$ kg e carga igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C, faça com que a partícula se movimente em uma trajetória que, a cada volta, pode ser considerada circular e uniforme, com velocidade igual a $3,0 \times 10^4$ m/s. Nessas condições, o raio dessa trajetória circular seria aproximadamente:

- a) 1×10^{-4} m.
- b) 2×10^{-4} m.
- c) 3×10^{-4} m.
- d) 4×10^{-4} m.
- e) 5×10^{-4} m.

6) (UFPE) Uma partícula de massa m e carga q ingressa, com velocidade horizontal de módulo $v = 1500$ km/s na extremidade superior esquerda da região acinzentada quadrada de lado $L = 1$ mm (ver figura). Nesta região acinzentada existe um campo magnético uniforme, de módulo $B = 2$ T e direção perpendicular à velocidade inicial da partícula e ao plano da página. A partícula deixa a região acinzentada quadrada na extremidade inferior direita. Considere apenas a força magnética atuando na partícula. Quanto vale a razão q/m (em C/kg) dividida por 10^7 ?



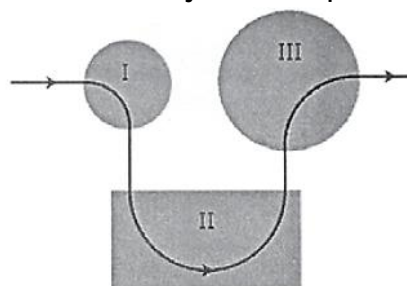
7) (ALBERT EINSTEIN-SP) Dois fios condutores retos, muito compridos, paralelos e muito próximos entre si, são percorridos por correntes elétricas constantes, de sentidos opostos e de intensidades 2 A e 6 A, conforme esquematizado na figura.



A razão entre os módulos das forças magnéticas de um fio sobre o outro e o tipo de interação entre essas forças é igual a:

- 1, repulsiva.
- 3, atrativa.
- 12, atrativa.
- a resultante das forças será nula, portanto, não haverá interação entre elas.

8) (UFRGS-RS) Na figura abaixo, está representada a trajetória de uma partícula de carga negativa que atravessa três regiões onde existem campos magnéticos uniformes e perpendiculares à trajetória da partícula.



Nas regiões I e III, as trajetórias são quartos de circunferências e, na região II, a trajetória é uma semicircunferência.

A partir da trajetória representada, pode-se afirmar corretamente que os campos magnéticos nas regiões I, II e III, em relação à página, estão, respectivamente,

- entrando, saindo e entrando.
- entrando, saindo e saindo.
- saindo, saindo e entrando.
- entrando, entrando e entrando.
- saindo, entrando e saindo.

9) (ALBERT EINSTEIN-SP) Determine o valor da força magnética, em newtons, entre dois fios metálicos cilíndricos, de mesma resistividade elétrica, retilíneos, paralelos, de comprimentos iguais a 100cm, distanciados em 10cm e com raios de 1mm e 2mm, quando cada um deles for ligado a uma fonte de corrente contínua de diferença de potencial igual a 2,0V.

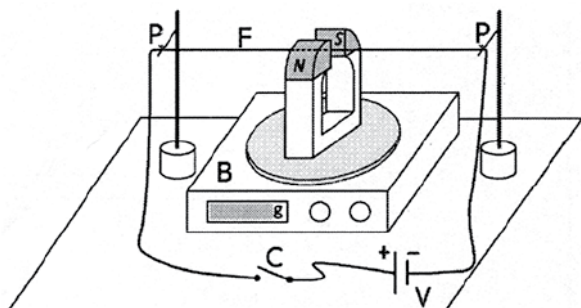
Adote:

> $\rho = 24 \text{ n}\Omega \cdot \text{m}$ (resistividade elétrica do metal dos fios)

> permeabilidade magnética do meio: $\mu = 4\pi 10^{-7} \text{ Tm/A}$

- 0,2
- 0,3
- 0,4
- 0,5

10) (UFRGS-RS) No esquema da figura abaixo, o fio F, horizontalmente suspenso e fixo nos pontos de suporte P, passa entre os polos de um ímã, em que o campo magnético é suposto horizontal e uniforme. O ímã, por sua vez, repousa sobre uma balança B, que registra seu peso.



Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Em dado instante, a chave C é fechada, e uma corrente elétrica circula pelo fio. O fio sofre uma força vertical,, e o registro na balança

- a) para baixo –não se altera.
- b) para baixo –aumenta.
- c) para baixo –diminui.
- d) para cima –aumenta.
- e) para cima –diminui.

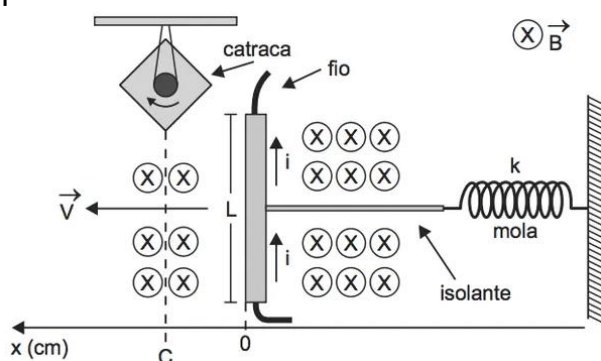
11) (UDESC-SC) Uma partícula de massa $5,0 \times 10^{-18} \text{ kg}$ e carga $q = 8,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ penetra perpendicularmente em um campo magnético uniforme, com velocidade constante de módulo $v = 4,0 \times 10^6 \text{ m/s}$ passando a descrever uma órbita circular de raio $r = 5,0 \times 10^3 \text{ cm}$ desprezando o efeito do campo gravitacional. O módulo do campo magnético a que a partícula está submetida é igual a:

- a) $4,0 \times 10^{-4} \text{ T}$
- b) $0,5 \times 10^{-8} \text{ T}$
- c) $2,0 \times 10^{-6} \text{ T}$
- d) $5,0 \times 10^{-8} \text{ T}$
- e) $5,0 \times 10^{-7} \text{ T}$

12) (AMAN-RJ) Partículas com grande velocidade, provenientes do espaço, atingem todos os dias o nosso planeta e algumas delas interagem com o campo magnético terrestre. Considere que duas partículas A e B, com cargas elétricas $Q_A > 0$ e $Q_B < 0$ atingem a Terra em um mesmo ponto com velocidades, $v_A = v_B$ perpendiculares ao vetor campo magnético local. Na situação exposta, podemos afirmar que

- a) a direção da velocidade das partículas A e B não irá se alterar.
- b) a força magnética sobre A terá sentido contrário à força magnética sobre B.
- c) a força magnética que atuará em cada partícula terá sentido contrário ao do seu respectivo vetor velocidade.
- d) a força magnética que atuará em cada partícula terá o mesmo sentido do vetor campo magnético local.
- e) a direção da velocidade das partículas A e B é a mesma do seu respectivo vetor força magnética.

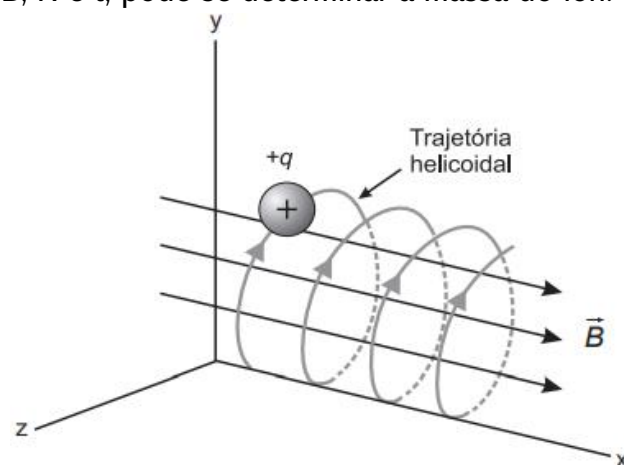
13) (ENEM) Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i=6\text{A}$ percorra uma barra condutora de comprimento $L=5\text{cm}$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2}\text{N/cm}$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição do equilíbrio a uma velocidade média de 5m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos, abrindo a porta.



A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

- A) $5 \times 10^{-1}\text{T}$.
- B) $5 \times 10^{-2}\text{T}$.
- C) $5 \times 10^1\text{T}$.
- D) $2 \times 10^{-2}\text{T}$.
- E) $2 \times 10^0\text{T}$.

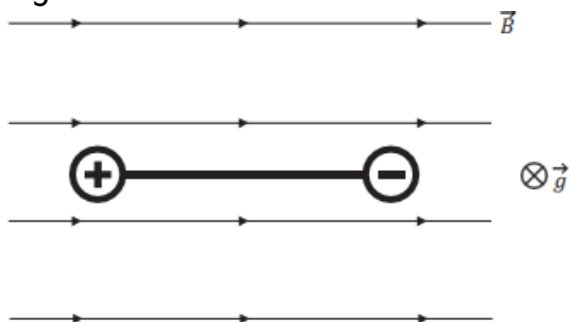
14) (ENEM) O espectrômetro de massa de tempo de voo é um dispositivo utilizado para medir a massa de íons. Nele, um íon de carga elétrica q é lançado em uma região de campo magnético constante B , descrevendo uma trajetória helicoidal, conforme a figura. Essa trajetória é formada pela composição de um movimento circular uniforme no plano yz e uma translação ao longo do eixo x . A vantagem desse dispositivo é que a velocidade angular do movimento helicoidal do íon é independente de sua velocidade inicial. O dispositivo então mede o tempo t de voo para N voltas do íon. Logo, com base nos valores q , B , N e t , pode-se determinar a massa do íon.



A massa do íon medida por esse dispositivo será

- a) $\frac{qBt}{2\pi N}$
- b) $\frac{qBt}{\pi N}$
- c) $\frac{2qBt}{\pi N}$
- d) $\frac{qBt}{N}$
- e) $\frac{2qBt}{N}$

15) (ENEM) Duas esferas carregadas com cargas iguais em módulo e sinais contrários estão ligadas por uma haste rígida isolante na forma de haltere. O sistema se movimenta sob ação da gravidade numa região que tem um campo magnético horizontal uniforme $\vec{B}$, da esquerda para a direita. A imagem apresenta o sistema visto de cima para baixo, no mesmo sentido da aceleração da gravidade $\vec{g}$ que atua na região.



Visto de cima, o diagrama esquemático das forças magnéticas que atuam no sistema, no momento inicial em O que as cargas penetram na região de campo magnético, está representado em

a)



b)



c)



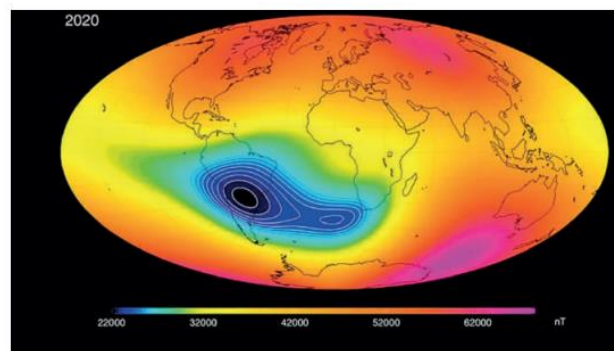
d)



e)



16) (UEMA-AM) A Anomalia Magnética no Sul e no Sudeste do Brasil é uma espécie de defasagem na proteção magnética da Terra, localizada sobre o Atlântico Sul, na faixa que se estende até o Continente Africano. Para tentar entender o fenômeno, especialistas estudam o campo magnético do planeta, gerado no núcleo de ferro líquido, superaquecido a pelo menos três mil quilômetros de profundidade. Essa região tem um campo mais enfraquecido. Isso faz com que os satélites, quando passam por essa região, tenham de desligar momentaneamente alguns componentes para evitar a perda do satélite ou que algum equipamento seja danificado. Por isso, é de interesse das agências espaciais monitorar constantemente a evolução dessa anomalia, principalmente, nessa faixa central.



<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/saiba-o-que-e-a-anomalia-magnetica-do-atlantico-sul/> (adaptada)

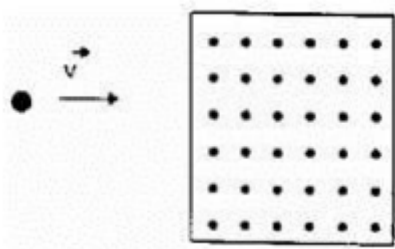
Com base no texto, qual o papel do campo magnético da Terra?

- As linhas de campo magnético da Terra são geradas do polo sul magnético e entram no polo norte magnético.
- O campo magnético protege a atmosfera terrestre, minimizando a entrada de partículas com alta velocidade, vindas do sol.
- O campo magnético da Terra transmite as interações entre cargas elétricas, podendo ser de aproximação ou de afastamento.
- O campo magnético da Terra é sempre atrativo e nunca repulsivo, sendo responsável por ficarmos de pé.
- O campo magnético da Terra é o responsável pela fusão nuclear que alimenta o Sol e produz a energia necessária para a maioria das formas de vida da Terra.

17) (Concurso/Banca: UFPR) Uma partícula com uma carga elétrica $Q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ tem uma velocidade de módulo $v = 5,0 \times 10^4 \text{ m/s}$. Num dado instante, ela entra numa região onde há um campo magnético de módulo $B = 10 \text{ mT}$. Nesse instante, o ângulo entre o campo magnético e a velocidade da partícula vale θ , e sabe-se que $\cos \theta = 0,80$ e $\sin \theta = 0,60$. Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor do módulo F da força magnética que surge sobre a partícula quando ela entra na região onde há o campo magnético.

- a) $F = 1,6 \times 10^{-17} \text{ N}$.
- b) $F = 3,2 \times 10^{-17} \text{ N}$.
- c) $F = 4,8 \times 10^{-17} \text{ N}$.
- d) $F = 6,4 \times 10^{-17} \text{ N}$.
- e) $F = 8,0 \times 10^{-17} \text{ N}$.

18) (FADBA) Uma partícula se movimenta, com velocidade constante, aproximando-se de uma região onde há campo magnético, conforme a figura:



Os pontos representam um campo magnético uniforme saindo do plano da página. Ao penetrar no campo magnético a partícula realizará movimento;

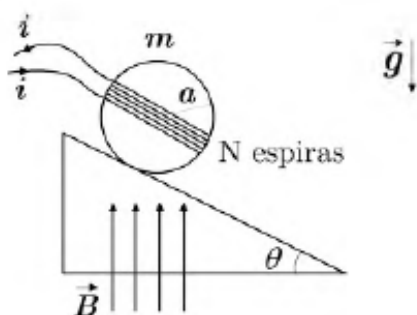
- a) retilíneo uniforme, se tiver carga elétrica nula.
- b) retilíneo uniforme, se tiver carga elétrica negativa.
- c) retilíneo uniforme, se sua carga elétrica for positiva.
- d) circular uniforme, se sua carga elétrica for nula.
- e) helicoidal, se sua carga elétrica for nula.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) C
- 2) $5 \cdot 10^3 \text{ m/s}$
- 3) E
- 4) D
- 5) B
- 6) 75
- 7) A
- 8) A
- 9) D
- 10) D
- 11) D
- 12) B
- 13) A
- 14) A
- 15) A
- 16) B
- 17) C
- 18) A

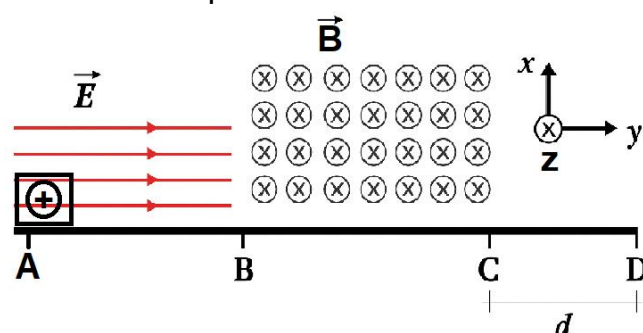
NÍVEL AVANÇADO

1) (ITA-SP) Ao redor de um cilindro de massa m , raio a e comprimento b , são enroladas simétrica e longitudinalmente N espiras. Estas são dispostas paralelamente a um plano inclinado onde se encontra um cilindro, que não desliza devido ao atrito com a superfície do plano. Considerando a existência de um campo magnético uniforme e vertical $\vec{B}$ na região, assinale a intensidade da corrente i que deve circular nas espiras para que o conjunto permaneça em repouso na posição indicada pela figura.



- a) $mg/2bB$.
- b) $Nmg/2aB$.
- c) Nmg/bB .
- d) $mg/2aBN$.
- e) $mg/2bBN$.

2) (UFES) Um bloco rígido e isolante de massa 400 g possui uma carga elétrica embutida positiva de 10,0 C e encontra-se em repouso em uma superfície definida pelo plano zy no ponto A, como é representado na figura ao lado. Um campo elétrico uniforme e constante $\vec{E}$, de intensidade $1,00 \times 10^2 \text{ N/C}$, é mantido ligado acelerando linearmente o bloco, até este atingir o ponto B. No trecho entre os pontos B e C, um campo magnético uniforme e constante $\vec{B}$ é aplicado perpendicularmente ao plano xy representado por esta folha de papel e com sentido para dentro do papel. Considere que o bloco pode deslizar livremente, sem atrito, entre os pontos A e C; porém, existe atrito entre os pontos C e D.



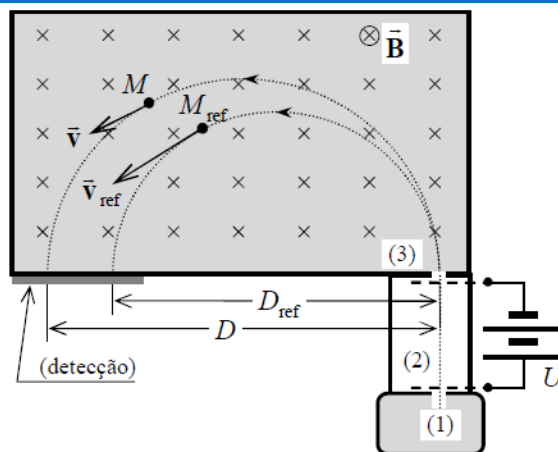
a) Determine a velocidade escalar do bloco no momento imediatamente antes de atingir o ponto B. Considere que o bloco é um ponto material e que a distância entre A e B é de 50,0 cm.

b) Identifique e desenhe, num diagrama, as forças que atuam no bloco, quando ele se encontra entre os pontos B e C.

c) Encontre a intensidade do campo magnético para que a força de contato entre o bloco e a superfície definida pelo plano zy seja nula no trecho de B a C .

d) Determine o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície definida pelo plano zy em função de v , g e d , considerando que o bloco chega ao ponto C com uma velocidade horizontal v e para no ponto D , percorrendo uma distância d .

3) (UFES) Um espectrômetro de massas tem três partes, conforme figura abaixo. No forno (1), os átomos cuja massa se quer determinar são ionizados uma vez, de forma a adquirirem a carga $Q = e$. Em seguida, os íons adentram a região aceleradora (2), com velocidade desprezível, onde a ação da ddp $U = 1,0 \times 10^4 V$ aumenta sua velocidade até o momento em que eles penetram a região defletora (3). Nessa região, há um campo magnético uniforme de intensidade $B = 0,50 T$, o qual entra em uma direção perpendicular ao plano da figura. A massa do íon pode ser obtida a partir da distância $D = 0,20 m$, medida desde o ponto de entrada na região (3) até o ponto em que ele atinge uma placa de detecção de íons lá colocada.



Nos seus cálculos, despreze a ação gravitacional sobre os íons.

- Obtenha o módulo da velocidade dos íons na região (3).
- Determine a massa de cada íon.
- Ache o intervalo de tempo de “voo” de cada íon na região (3), desde a entrada até a detecção.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- E
- a) 50 m/s; b) Peso para baixo e normal e magnética para cima c) $8 \cdot 10^{-3} T$; d) $v^2/2gd$
- a) $4 \cdot 10^4 m/s$; b) $51,2 \cdot 10^{-7} kg$; c) $1,92 \cdot 10^{-24} s$