

# AVAGAEMINHA.COM.BR - GABARITO DE QUESTÕES

Aula: Força Magnética

Curso: MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO

---

## Questões

1.

(Ufc 2010) Analise as afirmações abaixo em relação à força magnética sobre uma partícula carregada em um campo magnético.

- I. Pode desempenhar o papel de força centrípeta.
- II. É sempre perpendicular à direção de movimento.
- III. Nunca pode ser nula, desde que a partícula esteja em movimento.
- IV. Pode acelerar a partícula, aumentando o módulo de sua velocidade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente II é verdadeira.
- b) Somente IV é verdadeira.
- c) Somente I e II são verdadeiras.
- d) Somente II e III são verdadeiras.
- e) Somente I e IV são verdadeiras.

2.

(Uece 2008) A maior força de origem magnética (medida em newton) que pode atuar sobre um elétron (carga  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C) em um tubo de TV, onde existe um campo magnético de módulo  $B = 83,0$  mT, quando sua velocidade é de  $7,0 \times 10^6$  m/s, vale aproximadamente

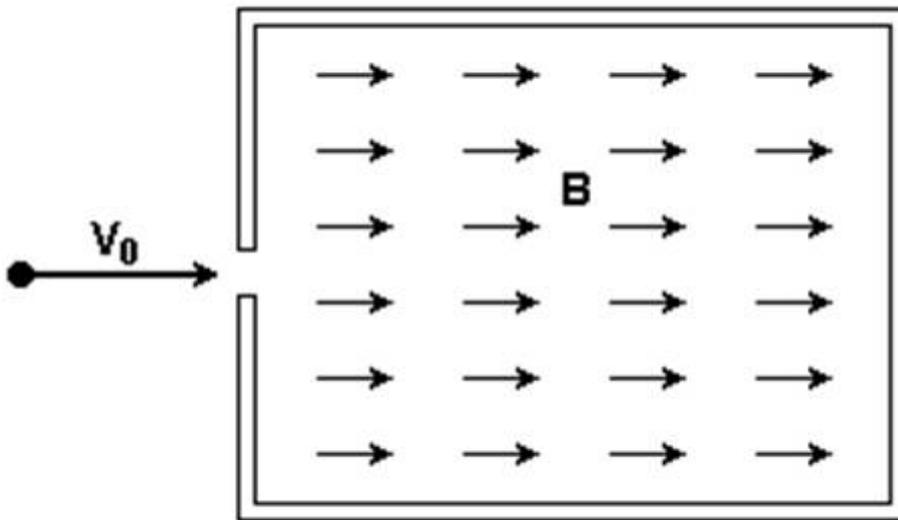
- a)  $9,3 \times 10^{-14}$
- b)  $4,7 \times 10^{-16}$

c)  $13,3 \times 10^{-10}$

d)  $8,1 \times 10^{-10}$

3.

(Ufrj 2006) Uma partícula de carga  $q$  entra com velocidade  $V_0$  numa região onde existe um campo magnético uniforme  $B$ .

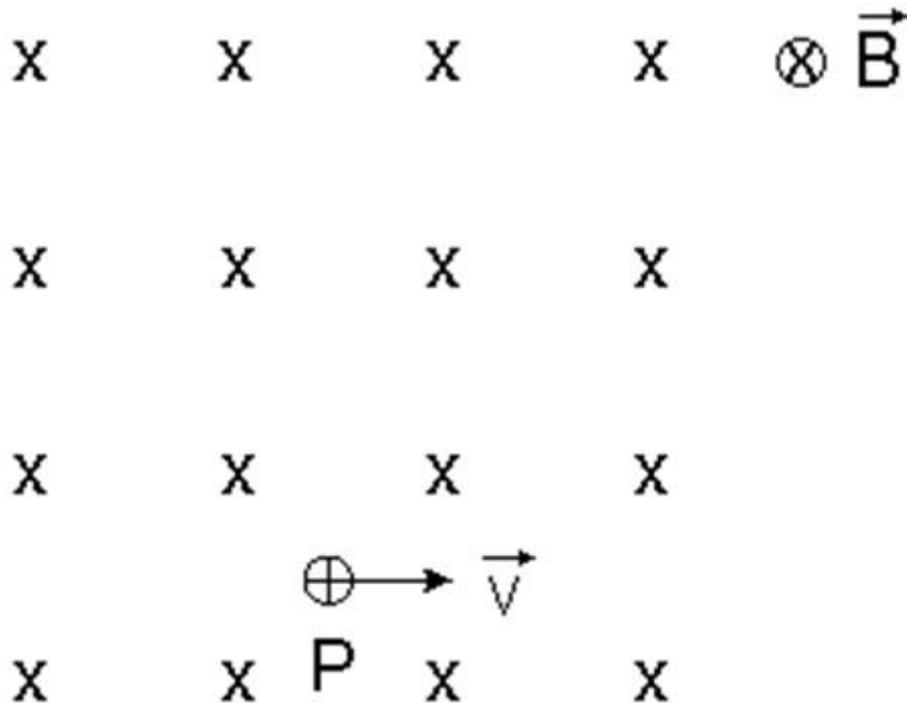


No caso em que  $V_0$  e  $B$  possuem a mesma direção, podemos afirmar que a partícula

- a) sofrerá um desvio para sua direita.
- b) sofrerá um desvio para sua esquerda.
- c) será acelerada na direção do campo magnético uniforme  $B$ .
- d) não sentirá a ação do campo magnético uniforme  $B$ .
- e) será desacelerada na direção do campo magnético uniforme  $B$ .

4.

(Ufpel 2008) Uma partícula  $m$  e carga positiva  $q$  é lançada de um ponto "P" com velocidade  $v$ , no interior de um campo magnético uniforme  $B$ , conforme a figura a seguir.



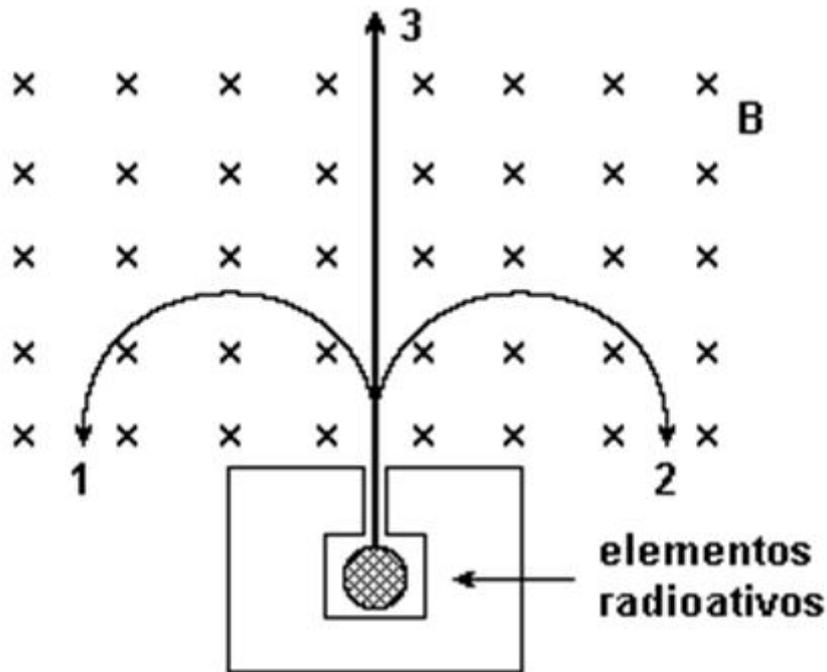
Escolha a alternativa que preencha as lacunas, da frase a seguir, corretamente.

A trajetória descrita pela partícula, enquanto estiver no interior do campo magnético, será \_\_\_\_\_ e o módulo da velocidade \_\_\_\_\_ .

- Uma curva para a direita; diminui.
- Uma linha reta; permanece constante.
- Circular no sentido anti-horário, de raio  $mv/Bq$ ; permanece constante.
- Circular no sentido horário, de raio  $= mv^2/Bq$ ; aumenta.
- Uma curva para a esquerda; diminui.

5.

(Unesp 2008) 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

- 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).
- as partículas 1 e 2, independentemente de suas massas e velocidades, possuem necessariamente cargas com sinais contrários e a partícula 3 tem massa zero.
- 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.
- as partículas 1 e 2 saíram do recipiente com a mesma velocidade.
- as partículas 1 e 2 possuem massas iguais, e a partícula 3 não possui massa.

## 6.

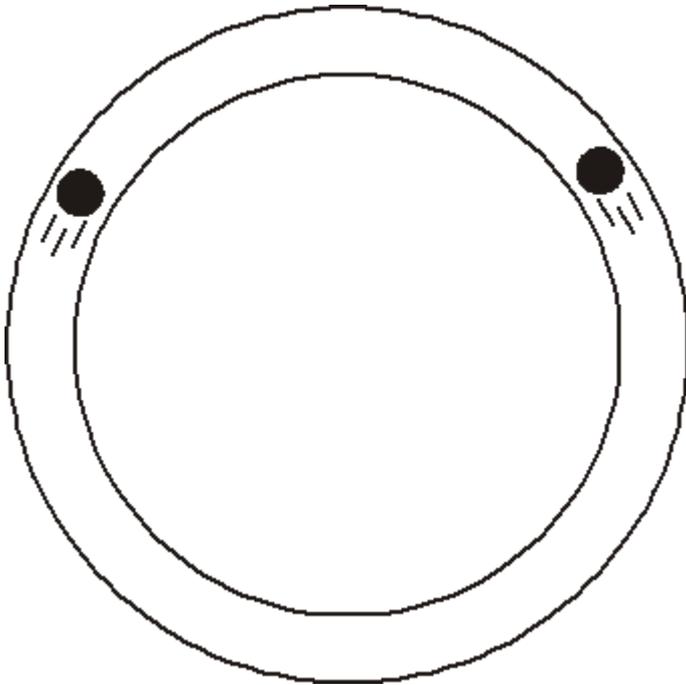
(Ufsc 2009) Em relação ao campo magnético, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- Imagine que você esteja sentado numa sala com as costas voltadas para uma parede da qual emerge um feixe de elétrons que se move horizontalmente para a parede em frente. Se este feixe de elétrons for desviado para a sua direita, o campo magnético existente na sala terá o sentido do teto para o chão.
- Um campo magnético pode ser criado por cargas em movimento ou em repouso. Um exemplo deste último é o campo magnético criado por um ímã.
- Se uma partícula carregada for lançada em uma região onde existe um campo magnético  $B$ , ela será sempre desviada perpendicularmente a  $B$ .

- 08) Como a força magnética agindo sobre uma partícula carregada é sempre perpendicular ao vetor velocidade da partícula, um campo magnético  $B$  constante não pode alterar o módulo da velocidade desta partícula.
- 16) Se uma partícula carregada for lançada com velocidade  $V$  em uma região onde existe um campo magnético  $B$ , ela descreverá uma trajetória circular desde que  $V$  seja perpendicular a  $B$ .

7.

(Ufms 2010) O acelerador LHC colidiu dois prótons, girando em trajetórias circulares com sentidos opostos, sendo um no sentido horário e o outro no sentido anti-horário, veja a figura. Considere que as trajetórias dos prótons antes da colisão eram mantidas circulares devido unicamente à interação de campos magnéticos perpendiculares ao plano das órbitas dos prótons. Com fundamentos no eletromagnetismo, é correto afirmar:



- 01) A finalidade do campo magnético é apenas mudar a direção da velocidade dos prótons.
- 02) A finalidade do campo magnético é aumentar a energia cinética dos prótons.
- 04) O próton que está girando no sentido anti-horário está submetido a um campo magnético que possui um sentido que está entrando no plano da página.
- 08) A força magnética aplicada em cada próton possui direção tangente à trajetória.
- 16) A força magnética aplicada em cada próton não realiza trabalho.

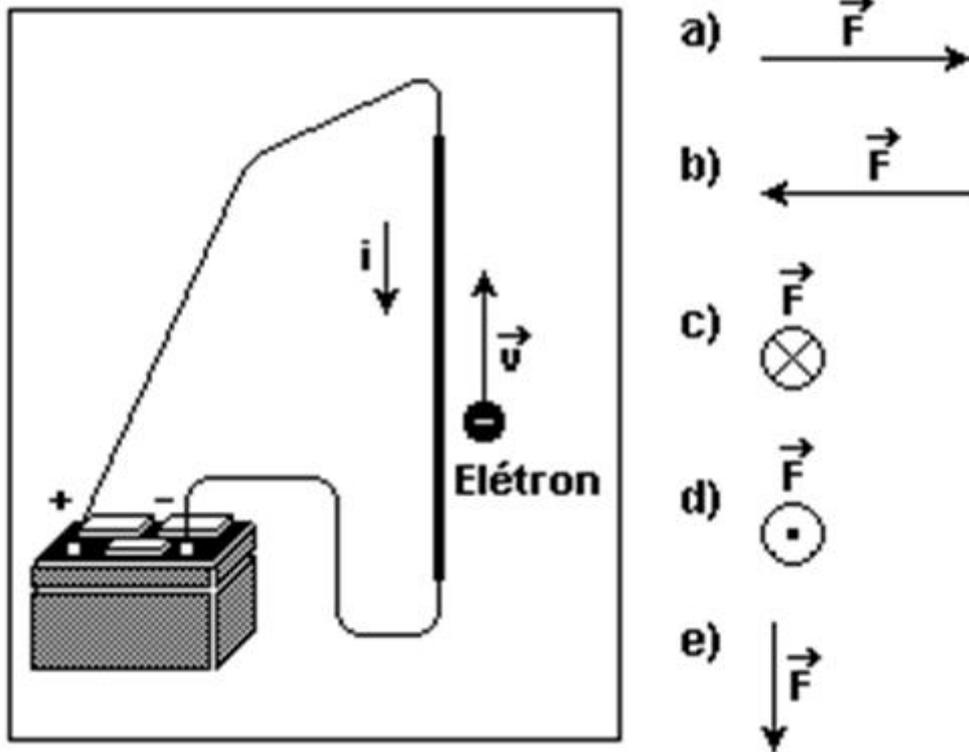
8.

(Pucsp 2006) Lança-se um elétron nas proximidades de um fio comprido percorrido por uma corrente elétrica  $i$  e ligado a uma bateria. O vetor velocidade  $V$  do elétron tem direção paralela

ao fio e sentido indicado na figura a seguir.

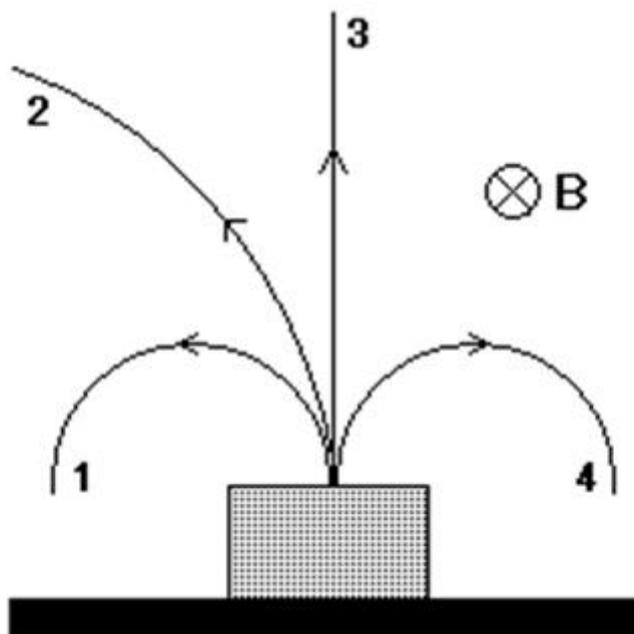
Sobre o elétron, atuará uma força magnética

$B$ , cuja direção e sentido serão melhor representados pelo diagrama



9.

(Cesgranrio 2010)



Um próton penetra perpendicularmente em um campo magnético uniforme, como ilustra a figura acima, e descreve, em seu interior, uma trajetória semicircular.

A intensidade do campo magnético é  $10^{-2}\text{T}$  e a velocidade do próton é constante e igual a  $5 \cdot 10^5\text{m/s}$ .

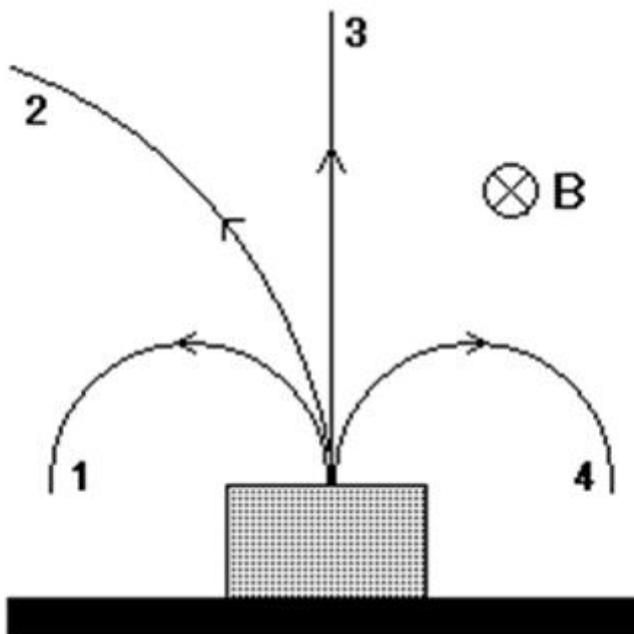
Sabendo-se que a massa e a carga do próton valem, respectivamente,  $1,6 \cdot 10^{-27}\text{kg}$  e  $1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$  e considerando-se  $p=3$ , o perímetro, em centímetros, desse percurso é

- a) 300
- b) 200
- c) 150
- d) 100
- e) 50

**10.**

(Ufrs 2007) A radioatividade é um fenômeno em que átomos com núcleos instáveis emitem partículas ou radiação eletromagnética para se estabilizar em uma configuração de menor energia.

O esquema a seguir ilustra as trajetórias das emissões radioativas  $\alpha$ ,  $\beta^+$ ,  $\beta^-$  e  $\gamma$  quando penetram em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme  $B$  que aponta perpendicularmente para dentro da página. Essas trajetórias se acham numeradas de 1 a 4 na figura.

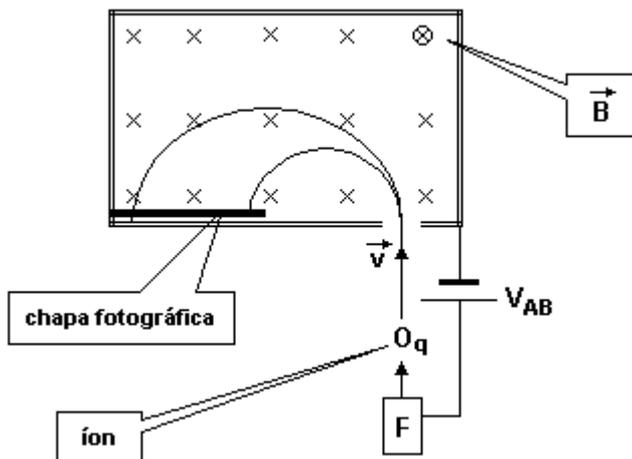


Sendo  $\alpha$  um núcleo de hélio,  $\beta^+$  um elétron de carga positiva (pósitron),  $\beta^-$  um elétron e  $\gamma$  um fóton de alta energia, assinale a alternativa que identifica corretamente os números correspondentes às trajetórias das referidas emissões, na ordem em que foram citadas.

- a) 1 - 2 - 4 - 3
- b) 2 - 1 - 4 - 3
- c) 3 - 4 - 1 - 2
- d) 4 - 3 - 2 - 1
- e) 1 - 2 - 3 - 4

## 11.

(Ufsc 2004) A figura representa um espectrômetro de massa, dispositivo usado para a determinação da massa de íons. Na fonte F, são produzidos íons, praticamente em repouso. Os íons são acelerados por uma diferença de potencial  $V_{AB}$ , adquirindo uma velocidade  $V$  sendo lançados em uma região onde existe um campo magnético uniforme  $B$ . Cada íon descreve uma trajetória semicircular, atingindo uma chapa fotográfica em um ponto que fica registrado, podendo ser determinado o raio  $R$  da trajetória.

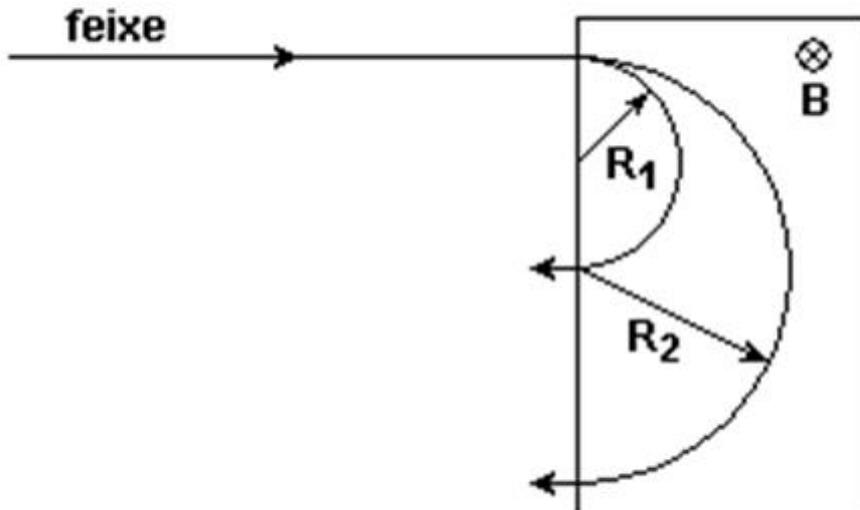


Considerando a situação descrita, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S):

- 01) A carga dos íons, cujas trajetórias são representadas na figura, é positiva.
- 02) A energia cinética  $E_C$  que o íon adquire, ao ser acelerado pela diferença de potencial elétrico  $V_{AB}$ , é igual ao trabalho realizado sobre ele e pode ser expressa por  $E_C = qV_{AB}$ , onde  $q$  é a carga do íon.
- 04) A carga dos íons, cujas trajetórias são representadas na figura, tanto pode ser positiva como negativa.
- 08) O raio da trajetória depende da massa do íon, e é exatamente por isso que é possível distinguir íons de mesma carga elétrica e massas diferentes.
- 16) Mesmo que o íon não apresente carga elétrica, sofrerá a ação do campo magnético que atuará com uma força de direção perpendicular à sua velocidade  $V$ .

## 12.

(Unesp 2007) Um feixe é constituído de dois tipos de partículas com cargas elétricas iguais, mas massas  $m_1$  e  $m_2$  ( $m_1 \neq m_2$ ). Ao adentrarem, com velocidades iguais, uma região onde existe um campo magnético uniforme, as partículas de massa  $m_1$  e  $m_2$  descrevem, num mesmo plano, trajetórias semicirculares diferentes, com raios  $R_1$  e  $R_2$ , respectivamente, como ilustradas na figura.



Expresse a razão entre as massas  $m_1$  e  $m_2$ , em termos de  $R_1$  e  $R_2$ .

## 13.

(Ufpr 2010) Num aparelho de um laboratório de física nuclear, um elétron e um próton estão confinados numa região em que há um campo magnético uniforme. Ambos estão em movimento circular uniforme e as linhas do campo magnético são perpendiculares ao plano da circunferência descrita pelas duas partículas. Suponha que as duas partículas estão suficientemente separadas, de modo que uma não interfere no movimento da outra. Considere que a massa do próton é 1830 vezes maior que a massa do elétron, e que a velocidade escalar do elétron é 5 vezes maior que a velocidade escalar do próton.

- Deduza uma expressão algébrica para a razão dos raios das circunferências descritas pelo próton e pelo elétron.
- Calcule o valor numérico dessa razão.

**14.**

(Uel 2005) "Trem magnético japonês bate seu próprio recorde de velocidade (da Agência Lusa) - Um trem japonês que levita magneticamente, conhecido por "Maglev", bateu hoje o seu próprio recorde de velocidade ao atingir 560 km/h durante um teste de via. O comboio de cinco vagões MLX01, cujo recorde anterior de 552 km/h fora alcançado em abril de 1999 com 13 pessoas a bordo, alcançou sua nova marca sem levar passageiros. O trem japonês fica ligeiramente suspenso da via pela ação de magnetos, o que elimina a redução da velocidade causada pelo atrito com os trilhos". (Disponível em

É possível deixar suspenso um corpo condutor criando uma força magnética contrária à força gravitacional que atua sobre ele. Para isso, o corpo deve estar imerso em um campo magnético e por ele deve passar uma corrente elétrica. Considerando um fio condutor retilíneo como uma linha horizontal nesta folha de papel que você lê, que deve ser considerada como estando posicionada com seu plano paralelo à superfície terrestre e à frente do leitor. Quais devem ser as orientações do campo magnético e da corrente elétrica, de modo que a força magnética resultante esteja na mesma direção e no sentido contrário à força gravitacional que atua sobre o fio? Ignore as ligações do fio com a fonte de corrente elétrica.

- a) A corrente deve apontar para esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para o leitor
- b) A corrente deve apontar para a esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar paralelo ao fio, apontando para a direita.
- c) A corrente deve apontar para a direita ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para fora do plano da folha.
- d) A corrente deve apontar para a direita ao longo do fio, e o campo magnético deve estar paralelo ao fio, apontando para a direita.
- e) A corrente deve apontar para a esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para dentro do plano da folha.

**15.**

(Ufal 2010) Numa certa região, o campo magnético gerado pela Terra possui uma componente  $B_x$  paralela à superfície terrestre, com intensidade de  $2 \times 10^{-5}$  T, e uma componente  $B_z$  perpendicular à superfície terrestre, com intensidade de  $5 \times 10^{-5}$  T. Nessa região, uma linha de transmissão paralela à componente  $B_x$  é percorrida por uma corrente elétrica de 5000 A. A força magnética por unidade de comprimento que o campo magnético terrestre exerce sobre essa linha de transmissão possui intensidade igual a:

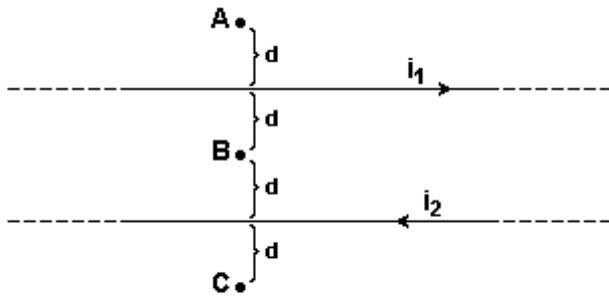
- a) 0,10 N/m
- b) 0,25 N/m
- c) 1,0 N/m

d) 2,5 N/m

e) 10 N/m

**16.**

(Ufal 2006) Dois fios retilíneos, longos e paralelos, são percorridos por correntes elétricas de sentidos opostos e intensidades  $i_1$  e  $i_2$ . Considere os pontos A, B e C, próximos aos condutores, como representa a figura.



Analise as afirmações que seguem.

a) (  ) A força magnética entre os fios é de atração.

b) (  ) Se as intensidades de corrente  $i_1$  e  $i_2$  forem iguais, o campo magnético resultante em B será nulo.

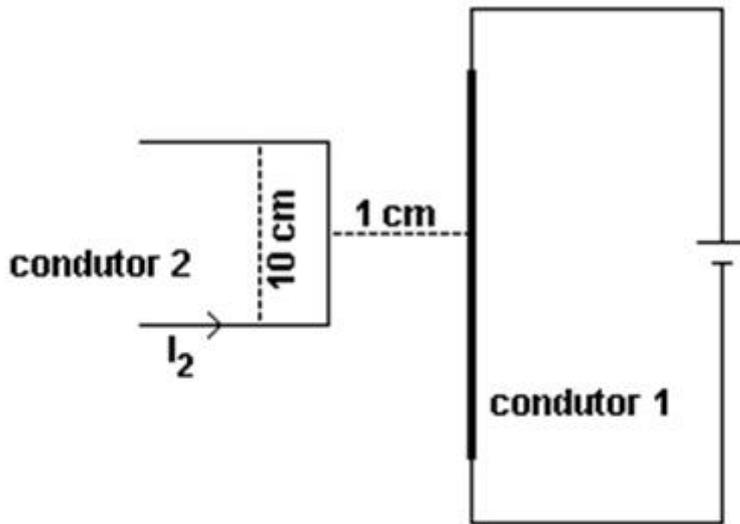
c) (  ) campo magnético resultante no ponto C será nulo se  $i_1 = 3 i_2$ .

d) (  ) Se  $i_1$  e  $i_2$  forem iguais, o campo magnético resultante em A e em C será perpendicular ao plano da figura e voltada para o leitor.

e) (  ) Se for invertido o sentido de uma das correntes o campo magnético resultante em A poderá ser nulo.

**17.**

(Pucmg 2007)



Dado:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$

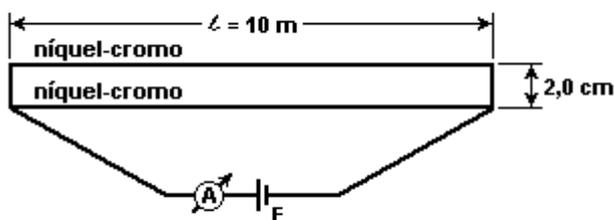
Na figura o condutor retilíneo longo possui resistência de 3 ohms e está ligado a uma fonte de 12,0 V. Próximo existe um segundo condutor de comprimento 10 cm, que é percorrido por uma corrente de 0,1 A, paralelo ao primeiro. O sentido da corrente no condutor 2 está indicado na figura.

A força do campo magnético sobre o condutor 2 é de:

- a)  $8\pi \times 10^{-7}$  N para a direita
- b)  $6 \times 10^{-5}$  N para a esquerda
- c)  $8 \times 10^{-7}$  N para a esquerda
- d)  $12 \times 10^{-4}$  N para cima

18.

(Unifesp 2006) Para demonstrar a interação entre condutores percorridos por correntes elétricas, um professor estende paralelamente dois fios de níquel-cromo de 2,0 mm de diâmetro e comprimento  $\ell = 10$  m cada um, como indica o circuito seguinte.



a) Sendo  $\rho(\text{Ni-Cr}) = 1,5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  a resistividade do níquel-cromo, qual a resistência equivalente a esse par de fios paralelos? (Adote  $\pi = 3$ .)

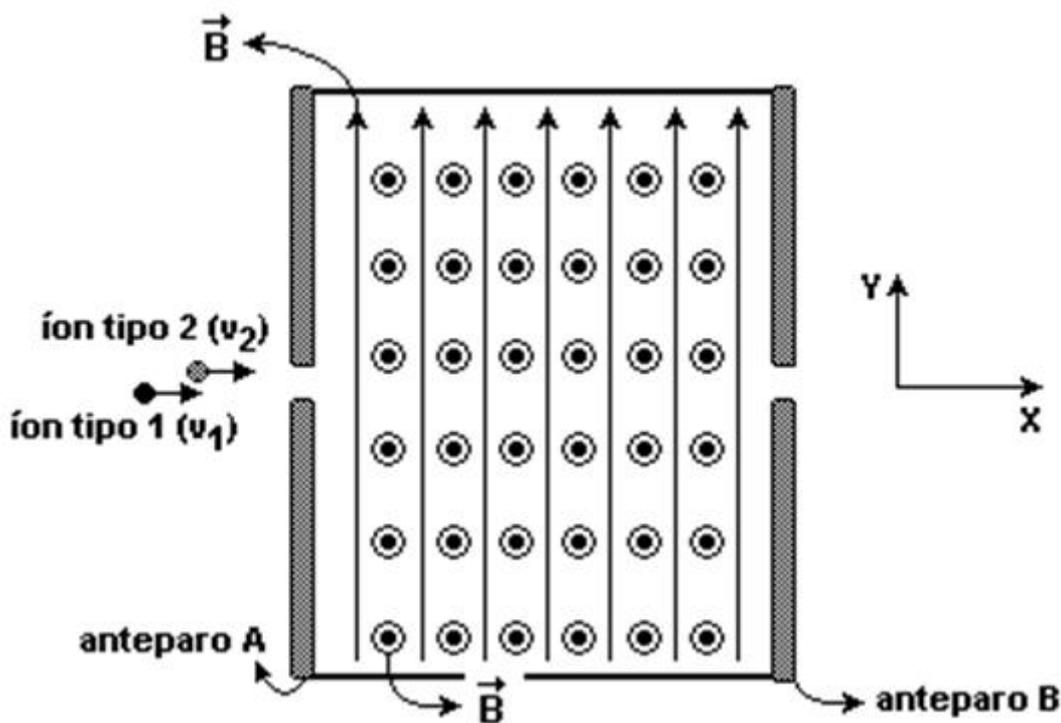
b) Sendo  $i = 2,0 \text{ A}$  a leitura do amperímetro A, qual a força de interação entre esses fios, sabendo que estão separados pela distância  $d = 2,0 \text{ cm}$ ? (Considere desprezíveis as resistências dos demais elementos do circuito.)

Dada a constante de permeabilidade magnética:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}.$$

## 19.

(Ufu 2007) Dois tipos de íons com cargas  $q_1$  e  $q_2$  de mesmo sinal são lançados em uma região que possui campo elétrico uniforme  $E$  e campo magnético uniforme  $B$ , como ilustra a figura a seguir.



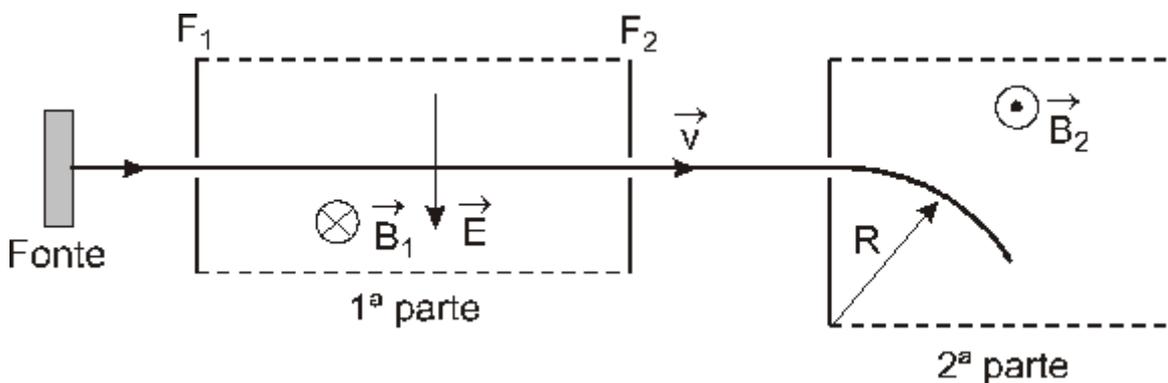
Essas partículas atravessam um pequeno orifício no anteparo A, de modo que só os íons com velocidade na direção X entrem na região entre os dois anteparos. Quando entram na região de campo através do anteparo A, os íons tipo 1 e 2 possuem velocidades  $V_1 = 10 \text{ m/s}$  e  $V_2 = 20 \text{ m/s}$ , respectivamente. A intensidade dos campos elétrico e magnético são  $E = 0,12 \text{ V/m}$  e  $B = 6 \times 10^{-3} \text{ T}$ , respectivamente. Obs: Despreze a interação entre os íons e os efeitos devido à gravidade.

Sabendo-se que o orifício no anteparo A está alinhado, ao longo do eixo X, ao orifício no anteparo B, é correto afirmar que:

- a) os íons tipo 1 e tipo 2 atravessam o anteparo B.
- b) os íons tipo 1 atravessam o anteparo B e os tipo 2 não.
- c) os íons tipo 2 atravessam o anteparo B e os tipo 1 não.
- d) nenhum tipo de íon atravessa o anteparo B.

## 20.

(Fuvest 2010) A figura a seguir mostra o esquema de um instrumento (espectrômetro de massa), constituído de duas partes. Na primeira parte, há um campo elétrico  $E$ , paralelo a esta folha de papel, apontando para baixo, e também um campo magnético  $B_1$ , perpendicular a esta folha, entrando nela. Na segunda, há um campo magnético,  $B_2$  de mesma direção que  $B_1$ , mas em sentido oposto. Íons positivos, provenientes de uma fonte, penetram na primeira parte e, devido ao par de fendas  $F_1$  e  $F_2$ , apenas partículas com velocidade  $V$ , na direção perpendicular aos vetores  $E$  e  $B_1$ , atingem a segunda parte do equipamento, onde os íons de massa  $m$  e carga  $q$  tem uma trajetória circular com raio  $R$ .



- a) Obtenha a expressão do módulo da velocidade  $V$  em função de  $E$  e de  $B_1$ .
- b) Determine a razão  $m/q$  dos íons em função dos parâmetros  $E$ ,  $B_1$ ,  $B_2$  e  $R$ .
- c) Determine, em função de  $R$ , o raio  $R'$  da trajetória circular dos íons, quando o campo magnético, na segunda parte do equipamento, dobra de intensidade, mantidas as demais condições.

## 21.

(Udesc 2010) Os fornos de micro-ondas usam um gerador do tipo magnetron para produzir micro-ondas em uma frequência de aproximadamente 2,45 GHz ( $2,45 \times 10^9$  Hz). Ondas eletromagnéticas desta frequência são fortemente absorvidas pelas moléculas de água, tornando-as particularmente úteis para aquecer e cozinhar alimentos. Em um experimento em laboratório, deseja-se mover elétrons em órbitas circulares com a frequência de 2,45 GHz, usando um campo magnético.

Assinale a alternativa que representa corretamente o valor do módulo do campo magnético necessário para que isso ocorra.

a)  $2,70 \times 10^{21}$  T

b)  $8,77 \times 10^{-2}$  T

c)  $2,32 \times 10^{-20}$  T

d)  $8,77 \times 10^{-21}$  T

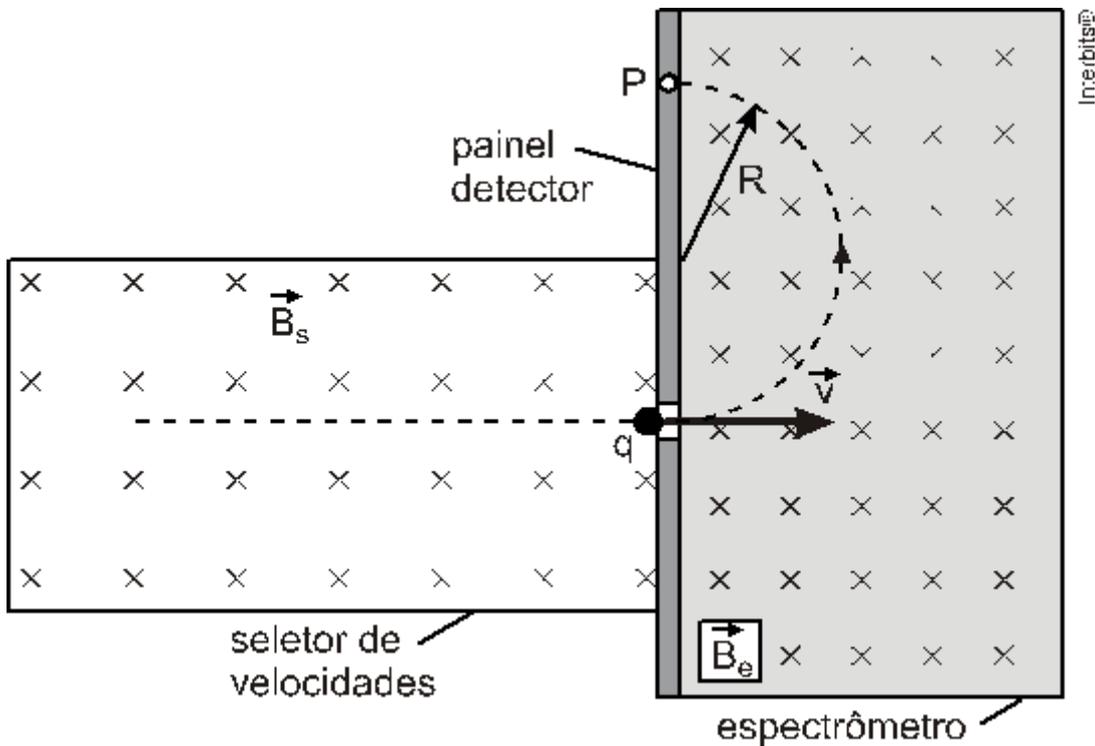
e)  $2,70 \times 10^2$  T

**22.**

(Unesp 2010) Um espectrômetro de massa é um aparelho que separa íons de acordo com a razão carga elétrica/massa de cada íon. A figura mostra uma das versões possíveis de um espectrômetro de massa. Os íons emergentes do seletor de velocidades entram no espectrômetro com uma velocidade  $V$ . No interior do espectrômetro existe um campo magnético uniforme (na figura é representado por  $B$ , e aponta para dentro da página) que deflete os íons em uma trajetória circular. Íons com diferentes razões carga elétrica/massa descrevem trajetórias com raios  $R$  diferentes e, conseqüentemente, atingem pontos diferentes (ponto  $P$ ) no painel detector. Para selecionar uma velocidade  $V$  desejada e para que o íon percorra uma trajetória retilínea no seletor de velocidades, sem ser desviado pelo campo magnético do seletor (na figura é representado por  $e$  e aponta para dentro da página), é necessário também um campo elétrico ( $E$ ), que não está mostrado na figura. O ajuste dos sentidos e módulos dos campos elétrico e magnético no seletor de velocidades permite não só manter o íon em trajetória retilínea no seletor, como também escolher o módulo da velocidade  $V$ . De acordo com a figura e os dados a seguir, qual o sentido do campo elétrico no seletor e o módulo da velocidade  $V$  do íon indicado?

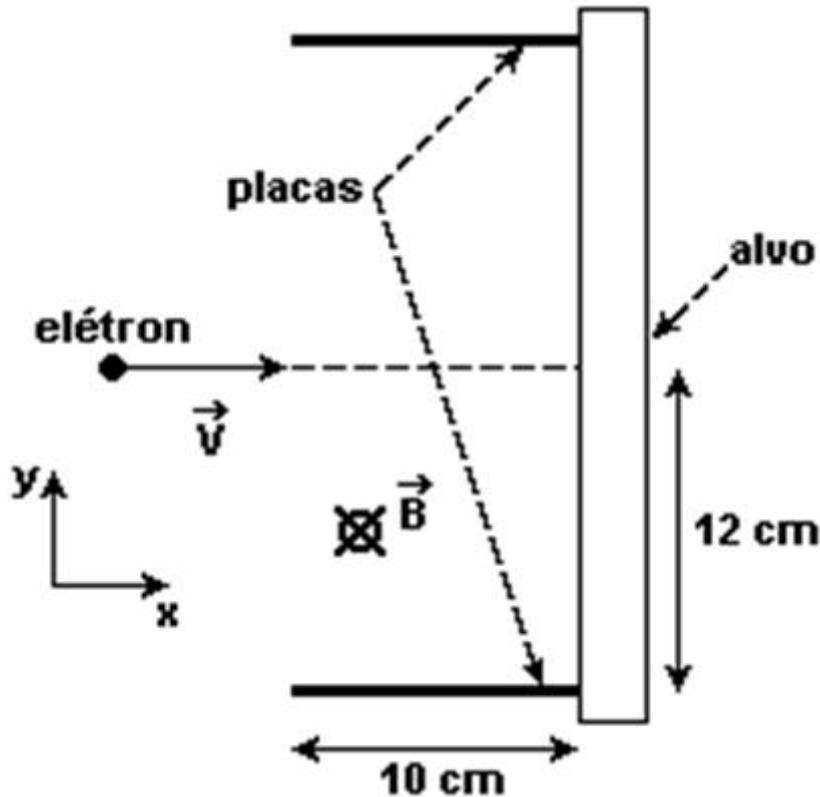
**Dados:** •  $E_s = 2\,500$  V/m

•  $B_s = 5,0 \times 10^{-2}$  T



23.

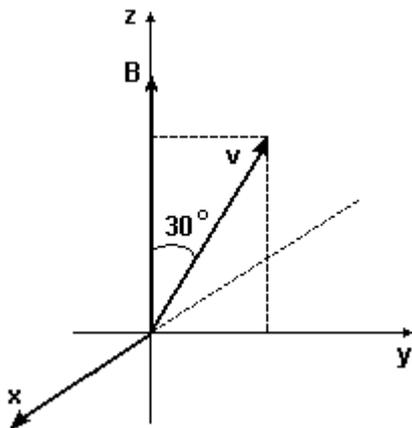
(Unicamp 2006) A utilização de campos elétrico e magnético cruzados é importante para viabilizar o uso da técnica híbrida de tomografia de ressonância magnética e de raios X. A figura a seguir mostra parte de um tubo de raios X, onde um elétron, movendo-se com velocidade  $v = 5,0 \times 10^5$  m/s ao 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  $\theta$  é o ângulo entre a velocidade e o campo magnético.



- a) Sendo o módulo do campo magnético  $B = 0,010\text{T}$ , 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  $10\text{ cm}$ .

24.

(Ufjf 2007) Uma partícula puntiforme, com carga  $Q$ , massa  $m$  e vetor velocidade  $v$ , de módulo é constante, entra em uma região com vetor campo magnético uniforme  $B$ , que está na direção do eixo  $z$ . O vetor velocidade faz um ângulo de  $30^\circ$  com o vetor campo magnético, conforme mostrado na figura a seguir.



- a) A projeção da trajetória descrita pela partícula no plano  $xy$  é uma circunferência. Calcule o raio dessa trajetória circular.
- b) Calcule o período do movimento circular do item a)

c) Calcule o deslocamento da partícula na direção do campo magnético, ou seja, na direção  $z$ , durante o período calculado no item b).

25.

(Ita 2007) A figura mostra uma região de superfície quadrada de lado  $L$  na qual atuam campos magnéticos  $B_1$  e  $B_2$  orientados em sentidos opostos e de mesma magnitude  $B$ . Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q > 0$  é lançada do ponto  $R$  com velocidade perpendicular às linhas dos campos magnéticos. Após um certo tempo de lançamento, a partícula atinge o ponto  $S$  e a ela é acrescentada uma outra partícula em repouso, de massa  $m$  e carga  $-q$  (choque perfeitamente inelástico). Determine o tempo total em que a partícula de carga  $q > 0$  abandona a superfície quadrada.

