



Eletromagnetismo

Lista: 02 - Aulas: 03 e 04

Assunto: FORÇA MAGNÉTICA SOBRE CARGAS E TRAJETÓRIAS.

EXC016. (Imed) Uma máquina de ressonância magnética necessita criar um campo magnético para gerar as imagens utilizadas para diagnósticos médicos. Isso nos mostra a relação entre medicina e tecnologia e o grande avanço que essa parceria proporciona. Uma forma de gerar campo magnético de intensidade constante de 2T é utilizando supercondutores resfriados a temperaturas inferiores a $-200\text{ }^\circ\text{C}$. Entretanto, esses supercondutores, são muito bem isolados por vácuo, não atrapalhando e causando desconforto aos pacientes em exame.

Qual seria a intensidade da força magnética sobre um elétron que incidisse perpendicularmente nesse campo magnético a uma velocidade de 300 m/s? (Considere a carga elementar $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$).

- a) 0 N. b) $9,6 \cdot 10^7\text{ N}$. c) $9,6 \cdot 10^{-17}\text{ N}$. d) $9,6 \cdot 10^{19}\text{ N}$. e) $9,6 \cdot 10^{-19}\text{ N}$.

EXC017. (G1 - ifsul) Elétrons, prótons e outros portadores de carga elétrica, por possuírem essa propriedade física, podem interagir com campos magnéticos, submetendo-se a uma força magnética.

Se essas partículas eletrizadas submetem-se a ação de um campo magnético estacionário, ou seja, a ação de um campo magnético em que o vetor indução magnética é, em cada ponto, invariável com o tempo, esse campo

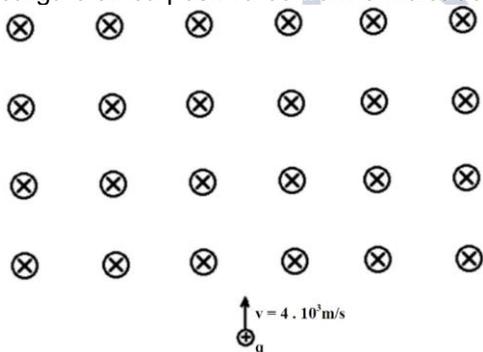
- a) não atua em portadores de carga elétrica que estejam em repouso.
b) atua em portadores de carga elétrica que se movam na mesma direção desse campo.
c) não atua em portadores de carga elétrica que se movam em uma direção diferente da do campo.
d) atua quando a carga elétrica dessas partículas é nula.

EXC018. (Pucrj) Cientistas creem ter encontrado o tão esperado “bóson de Higgs” em experimentos de colisão próton-próton com energia inédita de 4 TeV (tera elétron-Volts) no grande colisor de hádrons, LHC. Os prótons, de massa $1,7 \times 10^{-27}\text{ kg}$ e carga elétrica $1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$, estão praticamente à velocidade da luz ($3 \times 10^8\text{ m/s}$) e se mantêm em uma trajetória circular graças ao campo magnético de 8 Tesla, perpendicular à trajetória dos prótons.

Com esses dados, a força de deflexão magnética sofrida pelos prótons no LHC é em Newton:

- a) $3,8 \times 10^{-10}$ b) $1,3 \times 10^{-18}$ c) $4,1 \times 10^{-18}$ d) $5,1 \times 10^{-19}$ e) $1,9 \times 10^{-10}$

EXC019. (Uern) Numa região em que atua um campo magnético uniforme de intensidade 4T 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 $3,2 \cdot 10^{-2}\text{ N}$. O valor dessa carga e o sentido do movimento por ela adquirida no interior do campo são, respectivamente:

- a) $1,6 \cdot 10^{-6}\text{ C}$ e horário.

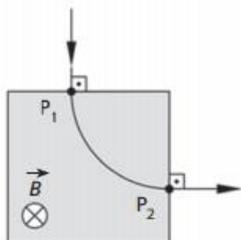
- b) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{C}$ e horário.
- c) $2,0 \cdot 10^{-6} \text{C}$ e anti-horário.
- d) $1,6 \cdot 10^{-6} \text{C}$ e anti-horário.

EXC020. (G1 - ifsul) A agulha de uma bússola está apontando corretamente na direção norte – sul de um campo magnético uniforme. Um elétron se aproxima a partir do norte com velocidade \vec{v} , segundo a linha definida pela agulha.

Neste caso

- a) a velocidade do elétron deve estar necessariamente aumentando em módulo.
- b) a velocidade do elétron estará certamente diminuindo em módulo.
- c) o elétron estará se desviando para leste.
- d) a velocidade do elétron será constante e a sua trajetória retilínea.

EXC021. (Cefet MG) A figura abaixo mostra a trajetória de uma partícula que passa pela região cinza, onde há um campo magnético uniforme conforme indicado. A energia cinética da partícula é K_1 no ponto P_1 e K_2 no ponto P_2 .



Tendo em vista a situação apresentada, pode-se afirmar que a partícula pode ser um

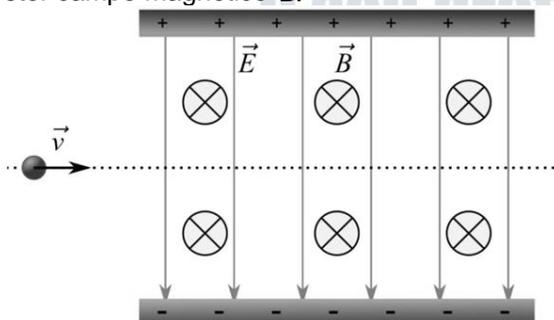
- a) próton e $K_1 > K_2$.
- b) próton e $K_1 = K_2$.
- c) nêutron e $K_1 = K_2$.
- d) elétron e $K_1 = K_2$.
- e) elétron e $K_1 > K_2$.

EXC022. (Udesc) Um campo elétrico de $3,4 \times 10^3 \text{ V/m}$ e um campo magnético de $2 \times 10^{-4} \text{ T}$ atuam sobre um elétron em movimento retilíneo com velocidade constante. A massa do elétron é $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

O valor da velocidade do elétron é:

- a) $1,8 \times 10^{-34} \text{ m/s}$
- b) $6,8 \times 10^{-1} \text{ m/s}$
- c) $5,9 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
- d) $1,7 \times 10^7 \text{ m/s}$
- e) $3,1 \times 10^{-27} \text{ m/s}$

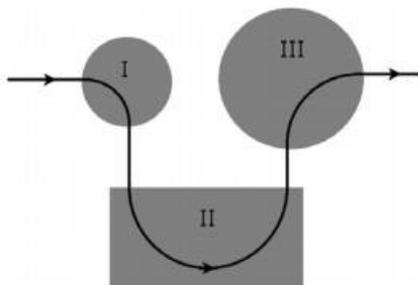
EXC023. (Ueg) A figura a seguir descreve uma região do espaço que contém um vetor campo elétrico \vec{E} e um vetor campo magnético \vec{B} .



Mediante um ajuste, percebe-se que, quando os campos elétricos e magnéticos assumem valores de $1,0 \times 10^3 \text{ N/C}$ e $2,0 \times 10^{-2} \text{ T}$, respectivamente, um íon positivo, de massa desprezível, atravessa os campos em linha reta. A velocidade desse íon, em m/s, foi de

- a) $5,0 \times 10^4$ b) $1,0 \times 10^5$ c) $2,0 \times 10^3$ d) $3,0 \times 10^3$ e) $1,0 \times 10^4$

EXC024. (Ufrgs) 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,

- a) entrando, saindo e entrando.
 b) entrando, saindo e saindo.
 c) saindo, saindo e entrando.
 d) entrando, entrando e entrando.
 e) saindo, entrando e saindo.

EXC025. (Mackenzie) Um corpúsculo eletrizado penetra num campo magnético uniforme com velocidade de direção perpendicular às linhas de indução desse campo. Com relação a esse fato, afirmamos que:

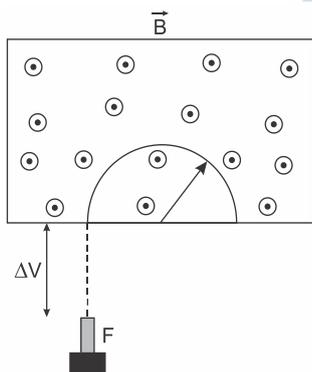
- I. A quantidade de movimento do corpúsculo não irá variar em módulo.
 II. O módulo da velocidade do corpúsculo irá variar.
 III. O corpúsculo passará a descrever trajetória retilínea.
 IV. O corpúsculo passará a descrever trajetória circular.

São corretas as afirmações:

- a) I e II b) I e III c) I e IV d) II e IV e) III e IV

EXC026. (Ebmsp) A espectrometria de massas é uma poderosa ferramenta física que caracteriza as moléculas pela medida da relação massa/carga de seus íons. Ela foi usada, inicialmente, na determinação de massas atômicas e vem sendo empregada na busca de informações sobre a estrutura de compostos orgânicos, na análise de misturas orgânicas complexas, na análise elementar e na determinação da composição isotópica dos elementos. A espectrometria de massas acoplada, MS/MS, é uma técnica analítica poderosa, usada para identificar compostos desconhecidos, quantificar compostos conhecidos e auxiliar na elucidação estrutural de moléculas. A MS/MS apresenta uma vasta gama de aplicações, como por exemplo: na ecologia, na toxicologia, na geologia, na biotecnologia, e na descoberta e desenvolvimento de fármacos.

Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/uniprote-ms/Content/02PrincipiosDeAnalise/espectrometria.html>>. Acesso em: set. 2017.



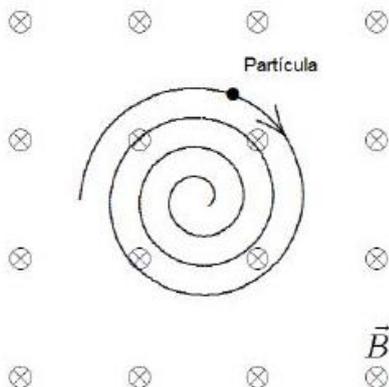
seu professor de exatas!

Considere a figura que representa, na forma de um esquema simplificado, um espectrômetro de massa, sendo F a fonte de íons, que são acelerados pela diferença de potencial ΔV , entram na região onde existe o campo magnético \vec{B} e descrevem uma trajetória semicircular.

Sabendo que os íons são compostos de partículas idênticas, cada uma eletrizada com a carga igual a $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e com massa, $1,0 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$, que penetram, perpendicularmente, na região do campo magnético uniforme com velocidade de módulo 10^6 m/s e descrevem trajetória semicircular de raio $1,0 \text{ mm}$,

- determine a intensidade do campo magnético.

EXC027. (Udesc) Um campo magnético uniforme está entrando no plano da página. Uma partícula carregada move-se neste plano em uma trajetória em espiral, no sentido horário e com raio decrescente, como mostra a figura abaixo.



Assinale a alternativa correta para o comportamento observado na trajetória da partícula.

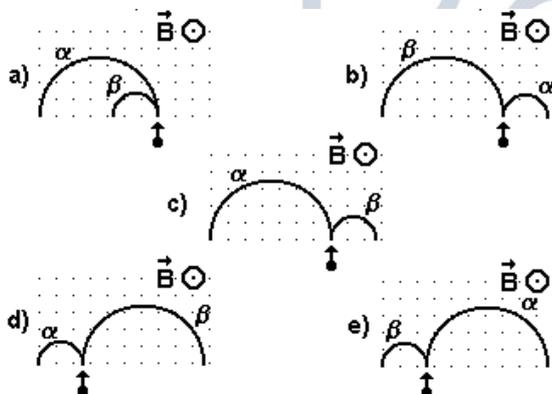
- a) A carga é negativa e sua velocidade está diminuindo.
- b) A carga é positiva e sua velocidade está diminuindo.
- c) A carga é positiva e sua velocidade está aumentando.
- d) A carga é negativa e sua velocidade está aumentando.
- e) A carga é neutra e sua velocidade é constante.

EXC028. (Mackenzie) Em trabalhos de Física Nuclear, são utilizadas diversas partículas elementares com inúmeras finalidades. Duas destas partículas são:

- partícula alfa ($q = +3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $m = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$)

- partícula beta ($q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$)

Quando uma partícula alfa e uma partícula beta são disparadas separadamente com a mesma velocidade, perpendicularmente às linhas de indução de um mesmo campo magnético uniforme, a figura que melhor representa as trajetórias distintas dessas partículas é:



EXC029. (Uerj) A força magnética que atua em uma partícula elétrica é expressa pela seguinte fórmula:

$$F = q \times v \times B \sin \theta$$

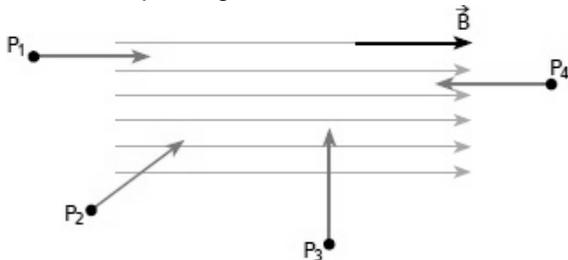
q – carga elétrica da partícula

v – velocidade da partícula

B – campo magnético

θ – ângulo entre a velocidade da partícula e o campo magnético

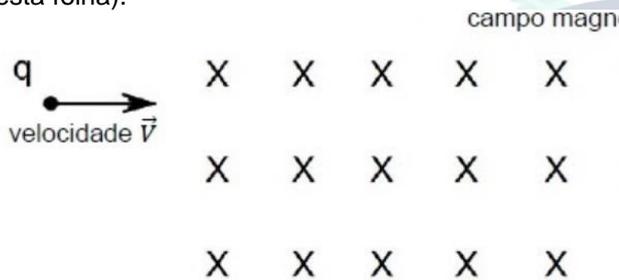
Admita quatro partículas elétricas idênticas, P_1 , P_2 , P_3 e P_4 , penetrando com velocidades de mesmo módulo em um campo magnético uniforme \vec{B} , conforme ilustra o esquema.



Nesse caso, a partícula em que a força magnética atua com maior intensidade é:

- a) P_1 b) P_2 c) P_3 d) P_4

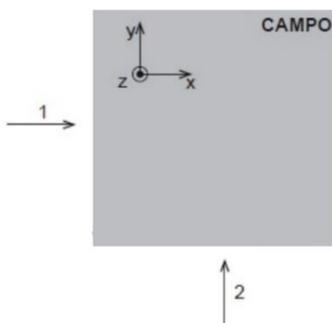
EXC030. (Ufpa) Uma carga elétrica q (negativa) entra, com velocidade \vec{V} , numa região onde existe um campo magnético \vec{B} , que está indicado com os símbolos X (que representam um vetor entrando no plano desta folha).



A alternativa que indica o vetor (direção e sentido) da força magnética \vec{F}_m , no exato instante no qual a carga entra na região do campo magnético, com o vetor velocidade na posição horizontal, conforme está indicado na figura acima, é:

- a) b) c) d) e)

EXC031. (Pucrj) Duas partículas 1 e 2, idênticas com mesma carga elétrica q e massa m , atravessam uma região (sem gravidade) onde há um campo eletromagnético constante e uniforme. A partícula 1 entra na região com velocidade na direção x , sentido positivo, e a partícula 2 entra perpendicularmente, com velocidade na direção y , sentido positivo, como mostrado na figura.

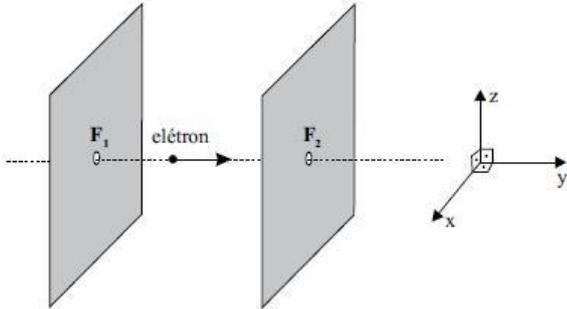


Observa-se que a partícula 1 atravessa a região do campo sem sofrer alteração em sua trajetória, enquanto a partícula 2 é desviada para fora do plano xy .

Com relação aos campos elétrico \vec{E} e magnético \vec{B} existentes na região, qual das alternativas abaixo é a única possível?

- a) $\vec{B} = 0$ e \vec{E} está na direção y .
- b) $\vec{B} = 0$ e \vec{E} está na direção z .
- c) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção x .
- d) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção y .
- e) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção z .

EXC032. (Uftm) Um elétron penetra numa região entre duas placas planas e paralelas pela fenda F_1 e a atravessa segundo a direção tracejada mostrada na figura, saindo pela fenda F_2 , sem sofrer desvio.



Durante a travessia, o elétron fica sujeito a um campo de indução magnética \vec{B} e a um campo elétrico \vec{E} , ambos uniformes. Considerando o sistema de referência xyz , e sabendo que as placas são paralelas ao plano xz , isso será possível se

- a) \vec{B} tiver a mesma direção e o mesmo sentido do eixo x , e \vec{E} tiver a mesma direção e o mesmo sentido do eixo z .
- b) \vec{B} tiver a mesma direção e o mesmo sentido do eixo z , e \vec{E} tiver a mesma direção e o mesmo sentido do eixo y .
- c) \vec{B} tiver a mesma direção e o mesmo sentido do eixo y , e \vec{E} tiver a mesma direção e o sentido oposto ao do eixo z .
- d) \vec{B} e \vec{E} tiverem a mesma direção e o mesmo sentido do eixo z .
- e) \vec{B} e \vec{E} tiverem a mesma direção e o mesmo sentido do eixo x .

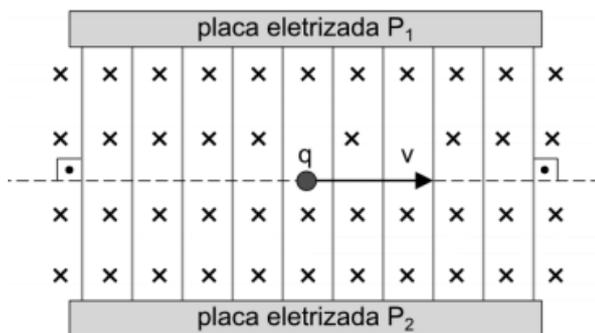
EXC033. (Ufrgs) Dois campos, um elétrico e outro magnético, antiparalelos coexistem em certa região do espaço. Uma partícula eletricamente carregada é liberada, a partir do repouso, em um ponto qualquer dessa região.

Assinale a alternativa que indica a trajetória que a partícula descreve.

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

EXC034. (Unesp) 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 \times 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 \vec{B} e \vec{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.

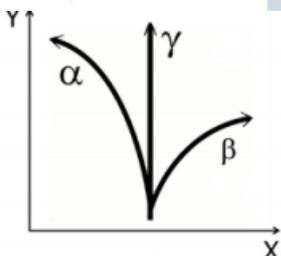
EXC035. (Uerj) Partículas de carga elétrica q e massa m penetram no plano horizontal de uma região do espaço na qual existe um campo magnético de intensidade B , normal a esse plano. Ao entrar na região, as partículas são submetidas a um selecionador de velocidades que deixa passar apenas aquelas com velocidade v_0 .

Admita que, na região do campo magnético, a trajetória descrita por uma das partículas selecionadas seja circular.

Escreva a expressão matemática para o raio dessa trajetória em função de:

- massa, carga e velocidade da partícula;
- intensidade do campo magnético.

EXC036. (Ufrgs) Partículas α , β e γ são emitidas por uma fonte radioativa e penetram em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme. As trajetórias são coplanares com o plano desta página e estão representadas na figura se segue.



Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do enunciado abaixo.

A julgar pelas trajetórias representadas na figura acima, o campo magnético _____ plano da figura.

- a) aponta no sentido positivo do eixo X , no
- b) aponta no sentido negativo do eixo X , no
- c) aponta no sentido positivo do eixo Y , no
- d) entra perpendicularmente no
- e) sai perpendicularmente do

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Considere os dados abaixo para resolver a(s) questão(ões) quando for necessário.

Constantes físicas

Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Velocidade da luz no vácuo: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

Constante da lei de Coulomb: $k_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

EXC037. (Ufrpr) Uma partícula de massa m e carga q , inicialmente se deslocando com velocidade \vec{v} , penetra numa região onde há um campo magnético uniforme de módulo B e direção perpendicular à velocidade \vec{v} . Na presença desse campo magnético, a trajetória da partícula é uma circunferência. Com base nessas informações e nos conceitos de eletricidade e magnetismo, deduza equações literais envolvendo as variáveis dadas, para:

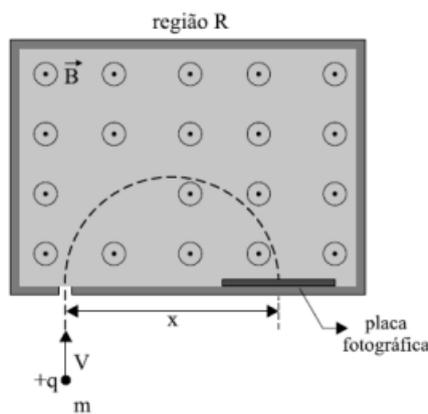
- o raio da circunferência descrita pela partícula.
- o tempo que a partícula leva para percorrer metade da distância desta trajetória circular.

EXC038. (Unesp) 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.

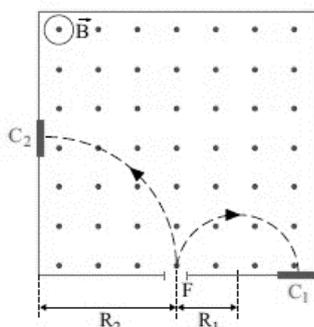
Nessa região atua um campo magnético uniforme perpendicular ao plano da figura, com sentido para fora dela, representado pelo símbolo. A molécula atinge uma placa fotográfica, onde deixa uma marca situada a uma distância x do ponto de entrada.



Considerando as informações do enunciado e da figura, é correto afirmar que a massa da molécula é igual a

- $\frac{q \cdot V \cdot B \cdot x}{2}$
- $\frac{2 \cdot q \cdot B}{V \cdot x}$
- $\frac{q \cdot B}{2 \cdot V \cdot x}$
- $\frac{q \cdot x}{2 \cdot B \cdot V}$
- $\frac{q \cdot B \cdot x}{2 \cdot V}$

EXC039. (Unesp) 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 \vec{V} , por uma fenda F , em uma região onde atua um campo magnético uniforme \vec{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 .

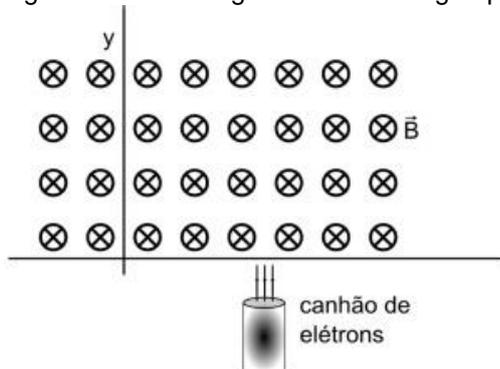


Considere que a intensidade da força magnética que atua sobre uma partícula de carga q , movendo-se com velocidade v , perpendicularmente a um campo magnético uniforme de módulo B , é dada por $F_{MAG} = |q| \cdot v \cdot B$.

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 $\frac{m_1}{m_2}$ entre as massas desses íons.

EXC040. (Ueg) Um feixe de elétrons, com velocidade v , de carga e massa individuais q e m , respectivamente, é emitido na direção y , conforme a figura abaixo. Perpendicularmente ao feixe de elétrons, entrando no plano da página, está um campo magnético de intensidade B , representado pelos \otimes na figura. Inicialmente, o campo magnético está desligado e o feixe segue paralelo ao eixo y .



Quando o campo magnético B é ligado

- a trajetória do feixe continua retilínea e é fortemente perturbada pelo campo magnético.
- a trajetória do feixe continua retilínea e os elétrons são perturbados levemente pelo campo magnético.
- o feixe de elétrons descreve uma trajetória circular, cujo raio é dado por $R=(mv)/(Bq)$.
- os elétrons movimentam-se paralelamente ao campo magnético, após descreverem uma trajetória circular de raio $R=(mv)/(Bq)$.

EXC041. (Unesp) 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

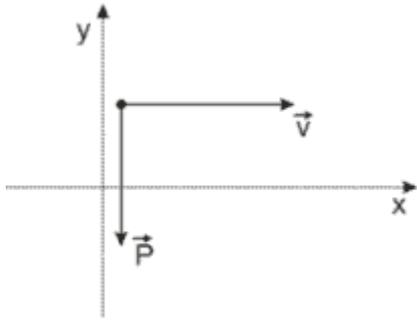
- 1×10^{-4} m.
- 2×10^{-4} m.
- 3×10^{-4} m.
- 4×10^{-4} m.
- 5×10^{-4} m.

EXC042. (Ufop) O ciclotron é um acelerador em que partículas carregadas executam movimento circular em um plano perpendicular a um campo magnético uniforme de módulo B . Se o campo magnético for o único campo aplicado, a velocidade angular do movimento circular resultante depende somente da razão carga/massa e de B . Em um acelerador típico, o valor de B é de 1 tesla e as partículas percorrem uma trajetória de raio de 50 cm.

Qual a ordem de grandeza da velocidade da partícula (dados: carga igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C e massa igual $1,67 \times 10^{-27}$ kg)?

- 10^3 m/s
- 10^5 m/s
- 10^7 m/s
- 10^9 m/s

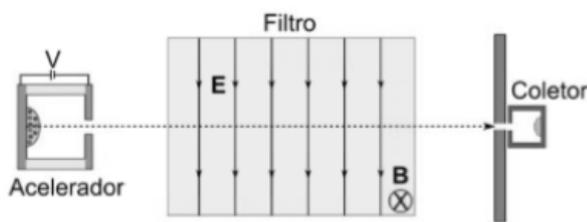
EXC043. (Pucrs) Uma partícula eletrizada positivamente de massa 4 mg é lançada horizontalmente para a direita no plano xy , conforme a figura a seguir, com velocidade \vec{v} de 100 m/s. Deseja-se aplicar à partícula um campo magnético \vec{B} , de tal forma que a força magnética equilibre a força peso \vec{P} .



Considerando $q = 2 \times 10^{-7} \text{ C}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, o módulo, a direção e o sentido do vetor campo magnético são, respectivamente,

- $2 \times 10^6 \text{ T}$, perpendicular à \vec{v} saindo do plano xy .
- $2 \times 10^6 \text{ T}$, paralelo à \vec{v} e entrando no plano xy .
- 2 T , perpendicular à \vec{v} e saindo do plano xy .
- 2 T , perpendicular à \vec{v} e entrando no plano xy .
- 2 T , paralelo à \vec{v} e saindo do plano xy .

EXC044. (Ufg) Com o objetivo de separar isótopos de um determinado elemento químico, pode-se usar o dispositivo esquematizado abaixo.



Os isótopos ionizados com carga q são acelerados por uma diferença de potencial V . Em seguida, passam por uma região, o filtro, onde estão aplicados um elétrico E e um campo magnético B , perpendiculares entre si. Considerando o exposto e desprezando os efeitos gravitacionais, calcule a massa do isótopo que chega ao coletor em função de q , V , E e B .

EXC045. (Ucs) Dentro do tubo de imagem de um televisor, a corrente elétrica, numa bobina, aplica sobre um elétron passante um campo magnético de $5 \times 10^{-4} \text{ T}$, de direção perpendicular à direção da velocidade do elétron, o qual recebe uma força magnética de $1 \times 10^{-14} \text{ N}$. Qual o módulo da velocidade desse elétron? (Considere o módulo da carga do elétron como $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.)

- $3,34 \times 10^3 \text{ m/s}$
- $1,60 \times 10^5 \text{ m/s}$
- $7,60 \times 10^6 \text{ m/s}$
- $4,33 \times 10^7 \text{ m/s}$
- $1,25 \times 10^8 \text{ m/s}$

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Se precisar, utilize os valores das constantes aqui relacionadas.

Constante dos gases: $R = 8 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$.

Pressão atmosférica ao nível do mar: $P_0 = 100 \text{ kPa}$.

Massa molecular do $\text{CO}_2 = 44 \text{ u}$.

Calor latente do gelo: 80 cal/g .

Calor específico do gelo: $0,5 \text{ cal}/(\text{g} \cdot \text{K})$.

$1 \text{ cal} = 4 \times 10^7 \text{ erg}$.

Aceleração da gravidade: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$.

EXC046. (Ueg) Uma partícula de $9,0 \times 10^{-30} \text{ kg}$ carregada com carga elétrica de $1,0 \times 10^{-16} \text{ C}$ penetra

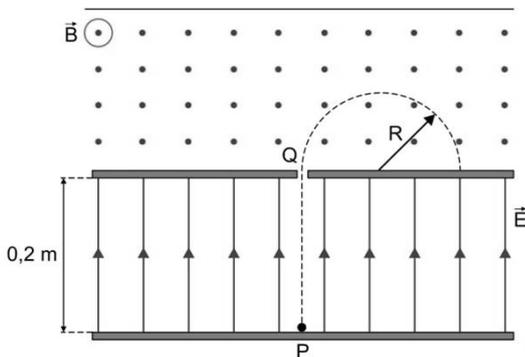
perpendicularmente em um campo magnético uniforme de $1,0 \times 10^{-6} \text{ T}$, quando sua velocidade está em $1,0 \times 10^6 \text{ m/s}$. Ao entrar no campo magnético, a carga passa a descrever um círculo. O raio desse círculo, em metros, é

- a) $9,0 \times 10^0$ b) $9,0 \times 10^1$ c) $9,0 \times 10^{-1}$ d) $9,0 \times 10^{-2}$

EXC047. (Unisc) Uma partícula com carga q e massa M move-se ao longo de uma reta com velocidade v constante em uma região onde estão presentes um campo elétrico de $1,0 \times 10^6 \text{ mV/m}$ e um campo de indução magnética de $0,10 \text{ T}$. Sabe-se que ambos os campos e a direção de movimento da partícula são perpendiculares entre si. Determine a velocidade da partícula.

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

EXC048. (Unesp) Em um equipamento utilizado para separar partículas eletrizadas atuam dois campos independentes, um elétrico, \vec{E} , e um magnético, \vec{B} , perpendiculares entre si. Uma partícula de massa $m = 4 \times 10^{-15} \text{ kg}$ e carga $q = 8 \times 10^{-6} \text{ C}$ parte do repouso no ponto P , é acelerada pelo campo elétrico e penetra, pelo ponto Q , na região onde atua o campo magnético, passando a descrever uma trajetória circular de raio R , conforme a figura.



Sabendo que entre os pontos P e Q existe uma diferença de potencial de 40 V , que a intensidade do campo magnético é $B = 10^{-3} \text{ T}$ e desprezando ações gravitacionais sobre a partícula eletrizada, calcule:

- a) a intensidade do campo elétrico \vec{E} , em N/C .
b) o raio R , em m , da trajetória circular percorrida pela partícula na região em que atua o campo magnético \vec{B} .

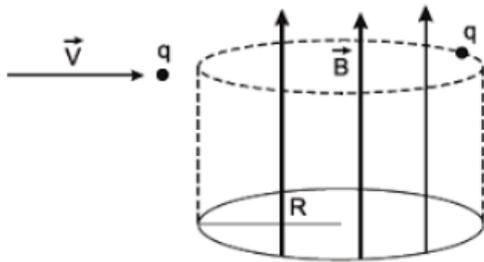
EXC049. (Mackenzie) Quando um elétron penetra num campo de indução magnética B uniforme, com velocidade de direção perpendicular às linhas de indução, descreve um movimento cujo período é:

- a) diretamente proporcional à intensidade de B .
b) inversamente proporcional à intensidade de B .
c) diretamente proporcional ao quadrado da intensidade de B .
d) inversamente proporcional ao quadrado da intensidade de B .
e) independente da intensidade de B .

O seu professor de exatas!

EXC050. (Unimontes) Uma partícula carregada é injetada em uma região onde atua apenas um campo magnético de módulo B , perpendicular ao movimento inicial da partícula (veja a figura abaixo). Esse campo é suficiente para fazer com que a partícula descreva um movimento circular. A carga da partícula é o triplo da carga do elétron, o módulo do campo é 2 T , e o módulo da velocidade da partícula é $V = 10^{-4} c$, em que c é a velocidade da luz no vácuo. Se a massa da partícula é $M = 3 \times 10^{-25} \text{ kg}$, o raio R , descrito pela partícula, será, aproximadamente,

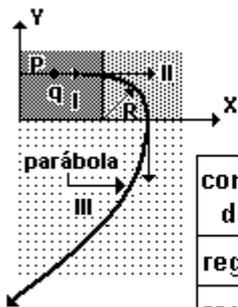
Dados: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$



- a) 1 cm. b) 1 mm. c) 1 dm. d) 1 m.

EXC051. (Fuvest) Em cada uma das regiões I, II, e III da figura a seguir existe um campo elétrico constante $\pm E_x$ NA DIREÇÃO X ou um campo elétrico constante $\pm E_y$ NA DIREÇÃO Y, ou um campo magnético constante $\pm B$ NA DIREÇÃO Z (perpendicular ao plano do papel). Quando uma carga positiva q é abandonada no ponto P da região I, ela é acelerada uniformemente, mantendo uma trajetória retilínea, até atingir a região II. Ao penetrar na região II, a carga passa a descrever uma trajetória circular de raio R e o módulo da sua velocidade permanece constante. Finalmente, ao penetrar na região III, percorre uma trajetória parabólica até sair dessa região.

A tabela a seguir indica algumas configurações possíveis dos campos nas três regiões.



configuração de campo	A	B	C	D	E
região I	E_x	E_x	B_z	E_x	E_x
região II	B_z	E_y	E_y	E_y	B_z
região III	E_y	B_z	E_x	$-E_x$	$-E_x$

A única configuração dos campos, compatível com a trajetória da carga, é aquela descrita em:

- a) A b) B c) C d) D e) E

EXC052. (Fuvest) Um feixe de elétrons, todos com mesma velocidade, penetra em uma região do espaço onde há um campo elétrico uniforme entre duas placas condutoras, planas e paralelas, uma delas carregada positivamente e a outra, negativamente. Durante todo o percurso, na região entre as placas, os elétrons têm trajetória retilínea, perpendicular ao campo elétrico.

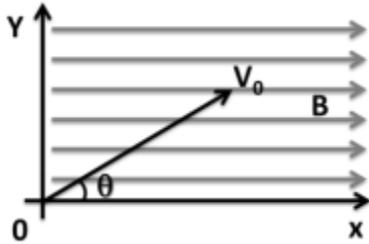
Ignorando efeitos gravitacionais, esse movimento é possível se entre as placas houver, além do campo elétrico, também um campo magnético, com intensidade adequada e

- perpendicular ao campo elétrico e à trajetória dos elétrons.
- paralelo e de sentido oposto ao do campo elétrico.
- paralelo e de mesmo sentido que o do campo elétrico.
- paralelo e de sentido oposto ao da velocidade dos elétrons.
- paralelo e de mesmo sentido que o da velocidade dos elétrons.

O seu professor de exatas!

EXC053. (Ufjf-pism 3) O Professor de Física lembrou aos alunos que uma partícula com carga Q , que se move em um campo B , com velocidade V_0 , fica sujeita a uma força F , normal ao plano formado por B e V_0 , sendo V_{0y} a componente da velocidade normal a B . Na sequência, ele pediu a seus alunos que resolvessem a seguinte questão: Imaginem uma partícula de massa $m = 1,6 \times 10^{-27}$ kg, com carga elétrica $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C, lançado de $x = y = 0,0$ m, com velocidade $V_0 = 5 \times 10^6$ m/s, em uma região onde atua um campo magnético uniforme B , na direção x . A velocidade V_0 , que forma um ângulo α com o eixo x , tem componente

$V_{0y} = 3 \times 10^6$ m/s. A partícula descreve um movimento em forma de hélice, voltando a cruzar o eixo x , com a mesma velocidade inicial, a uma distância $d = 12,0$ m do ponto 0 . Desconsiderando a ação do campo gravitacional, determine:



- O intervalo de tempo t , em s, que a partícula leva para chegar em d .
- O raio R , em m, do cilindro que contém a trajetória em hélice da partícula.
- A intensidade do campo magnético B , em tesla, que provoca esse movimento.



GABARITO:

EXC016:[C]

EXC017:[A]

EXC018:[A]

EXC019:[C]

EXC020:[D]

EXC021:[B]

EXC022:[D]

EXC023:[A]

EXC024:[A]

EXC025:[C]

EXC026:B = 10T

EXC027:[A]

EXC028:[E]

EXC029:[C]

EXC030:[B]

EXC031:[C]

EXC032:[A]

EXC033:[E]

EXC034:V = 5.000m/s

$$R = \frac{m v}{|q|B}$$

EXC035:

EXC036:[D]

EXC037:

a) $R = \frac{m v}{|q|B}$

b) $\Delta t = \frac{\pi m}{|q|B}$

EXC038:[E]

EXC039: m1/m2 = 1/2

EXC040:[C]

EXC041:[B]

EXC042:[C]

EXC043:[D]

EXC044: $m = 2 q V \left(\frac{B}{E} \right)^2$

EXC045:[E]

EXC046:[D]

EXC047:[C]

EXC048:

a) E = 200 N/C

b) R = 0,2 m

EXC049:[A]

EXC051:[E]

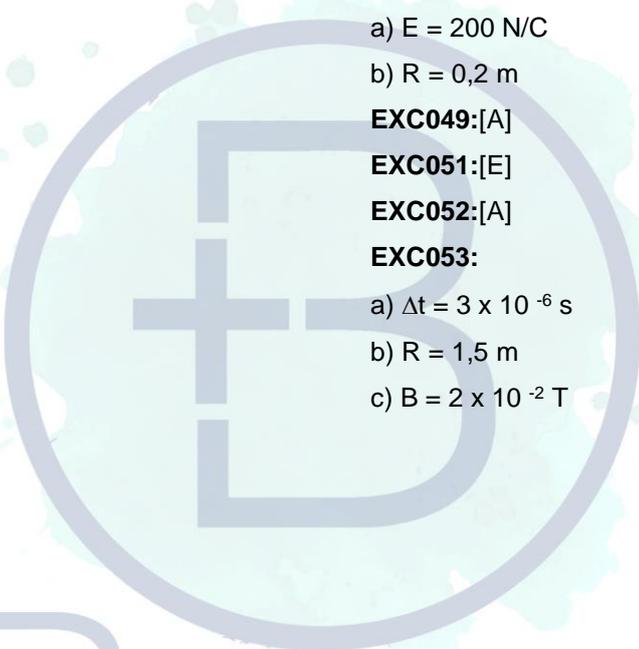
EXC052:[A]

EXC053:

a) $\Delta t = 3 \times 10^{-6}$ s

b) R = 1,5 m

c) B = 2×10^{-2} T


Boaro
O seu professor de exatas!