



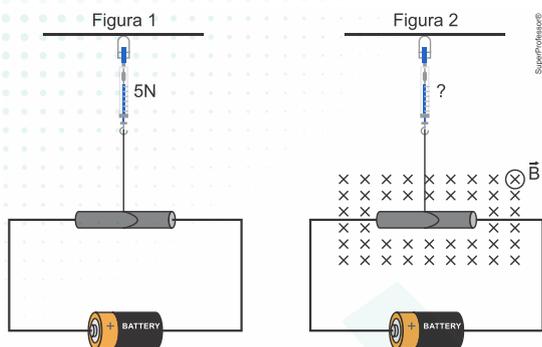
# FÍSICA

com Isaac Soares

Força magnética e indução eletromagnética  
Exercícios

**Exercícios**

1. (ACAFE 2023) Um condutor metálico, conectado a uma fonte de tensão contínua, está suspenso por um fio ligado a um dinamômetro, cuja leitura é 5 N, conforme mostra a figura 1.



Considerando apenas a ação do campo gravitacional e do campo magnético sobre o condutor, se este for imerso no campo magnético uniforme, representado na figura 2, a leitura do dinamômetro é:

- a) maior que 5 N
- b) menor que 5 N
- c) igual a 5 N
- d) zero

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Na(s) questão(ões), as medições são feitas por um referencial inercial. O módulo da aceleração gravitacional é representado por  $g$ . Onde for necessário, use  $g = 10 \text{ m/s}^2$  para o módulo da aceleração gravitacional.

2. (UFPR 2023) Uma partícula com uma carga elétrica  $Q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  tem uma velocidade de módulo  $v = 0,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ . 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  $\theta$  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.

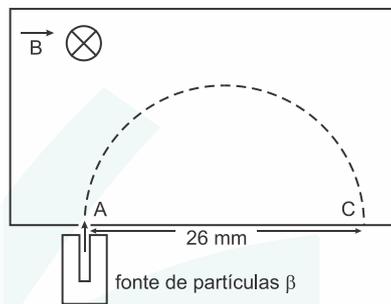
- a)  $F = 1,6 \times 10^{-17} \text{ N}$ .
- b)  $F = 3,2 \times 10^{-17} \text{ N}$ .
- c)  $F = 4,8 \times 10^{-17} \text{ N}$ .
- d)  $F = 6,4 \times 10^{-17} \text{ N}$ .
- e)  $F = 8,0 \times 10^{-17} \text{ N}$ .

3. (UECE 2022) Em uma região do espaço, há um campo elétrico e um campo magnético uniformes que apontam para a mesma direção e mesmo sentido. Um elétron é projetado nessa região com uma velocidade que aponta para a mesma direção e sentido dos referidos campos. Ao entrar na região dos campos, o elétron descreve um movimento

- a) retilíneo e uniforme.
- b) retilíneo e uniformemente retardado.

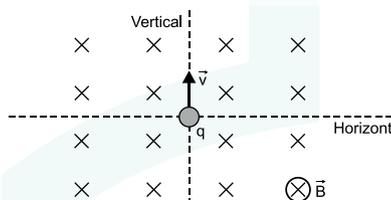
- c) circular e uniforme.
- d) retilíneo e uniformemente acelerado.

4. (EEAR 2022) Partículas  $\beta$  são lançadas com uma velocidade de módulo igual a  $227500 \text{ km/s}$ , perpendicularmente a um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  de intensidade  $0,1 \text{ T}$ , com o sentido indicado na figura. Essas partículas atingem um anteparo, no ponto C, a uma distância de  $26 \text{ mm}$  do orifício de entrada, ponto A, após percorrerem uma trajetória igual a uma semicircunferência, conforme a figura. Nessas condições foi possível medir a relação carga/massa dessas partículas no valor de  $\text{--- C/kg}$ .



- a)  $3,5 \times 10^{11}$
- b)  $8,75 \times 10^{10}$
- c)  $1,75 \times 10^{11}$
- d)  $0,57 \times 10^{11}$

5. (UNICHRISTUS - MEDICINA 2022) Uma carga  $q$  é lançada, com uma velocidade vertical  $\vec{v}$  perpendicularmente a um campo magnético uniforme horizontal  $\vec{B}$  de acordo com a figura a seguir.



Sobre o movimento executado pela partícula, desprezando o campo gravitacional, afirma-se que é

- a) retilíneo e uniforme.
- b) retilíneo e uniformemente variado.
- c) helicoidal e uniforme.
- d) circular e uniforme.
- e) circular e uniformemente variado.

6. (FMC 2022) Uma partícula de massa  $m$ , com carga elétrica  $q$  e velocidade  $v$ , entra em uma região onde existe um campo magnético  $B$  uniforme, constante no tempo e cuja direção é perpendicular à  $v$ .

Supondo que  $m$ ,  $q$  e  $|v|$  sejam diferentes de zero, e que a partícula interaja apenas com esse campo, o seu movimento nessa região será

- a) retilíneo e uniforme.
- b) retilíneo e uniformemente acelerado.

- c) circular e uniforme.
- d) circular e uniformemente variado.
- e) harmônico simples.

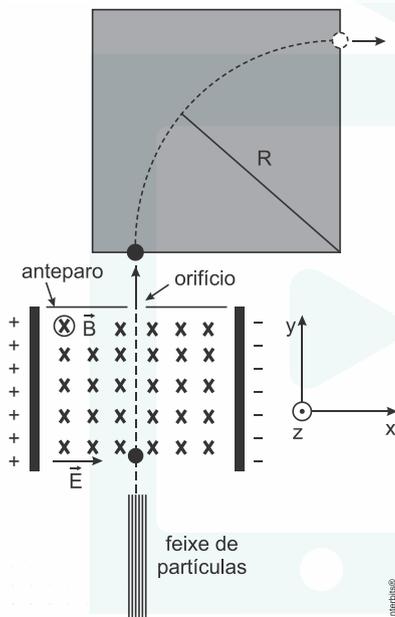
**7. (UNICHRISTUS - MEDICINA 2022)** Uma partícula carregada com carga  $q < 0$  se movimenta com velocidade  $\vec{v}$  constante e penetra em uma região de campo magnético uniforme  $\vec{B}$ . O ângulo que o vetor velocidade faz com o vetor campo magnético  $\vec{B}$  é de  $0^\circ$ .

Sabendo disso, o valor do módulo da força magnética e a trajetória viável para a carga  $q$  quando ela estiver se movimentando dentro do campo magnético são

Despreze o campo gravitacional.

- a)  $|\vec{F}_m| = ma$  e movimento acelerado.
- b)  $|\vec{F}_m| = 0$  e movimento retilíneo uniforme.
- c)  $|\vec{F}_m| = 0$  e movimento circular uniforme.
- d)  $|\vec{F}_m| = qvB \sin(0^\circ)$  e movimento oscilatório.
- e)  $|\vec{F}_m| = qvB \cos(0^\circ)$  e movimento helicoidal.

**8. (ESC. NAVAL 2021)** Observe a figura abaixo:

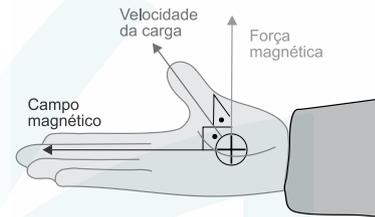


Um feixe de partículas, carregadas negativamente e com diferentes velocidades penetra em uma região com dois campos perpendiculares entre si, um campo elétrico de módulo  $E = 10 \frac{V}{m}$  e um campo magnético de módulo  $B = 5 \times 10^{-2}$  uniformes e constantes, e com direções e sentidos indicados na figura. Na outra extremidade dessa região existe um anteparo com um orifício que permite que somente partículas que não tenham tido sua trajetória desviada o ultrapassem, como ilustrado na figura. Ao ultrapassar o anteparo, as partículas penetram uma outra região de campo magnético constante e uniforme (área cinza na figura), descrevendo uma trajetória circular de raio  $R = 1\text{cm}$ . Usando o eixo de coordenadas da figura, calcule o módulo e o sentido do

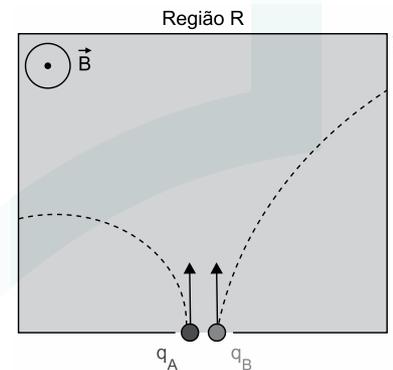
vetor do campo magnético, ao longo do eixo  $z$  na região de área cinza, considerando o módulo da carga de cada partícula  $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ , e massa de cada partícula  $m = 1,6 \times 10^{-31} \text{kg}$  e assinale a opção correta.

- a)  $4 \times 10^{-8} \text{T}$ ; sentido positivo
- b)  $2 \times 10^{-8} \text{T}$ ; sentido negativo
- c)  $2 \times 10^{-7} \text{T}$ ; sentido positivo
- d)  $2 \times 10^{-7} \text{T}$ ; sentido negativo
- e)  $2 \times 10^{-8} \text{T}$ ; sentido positivo

**9. (ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2021)** Se uma carga elétrica puntiforme positiva se movimenta no interior de um campo magnético uniforme, fica sujeita a uma força magnética cuja direção e sentido podem ser determinados pela regra prática ilustrada na figura.



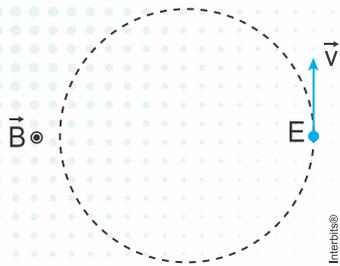
Duas cargas puntiformes,  $q_A$  e  $q_B$  de módulos iguais e massas  $m_A$  e  $m_B$  penetram, em uma região  $R$ , com velocidades iguais, indicadas por setas, conforme mostra a figura. Nessa região atua um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  perpendicular ao plano desta folha e com sentido para fora dela. A figura mostra, também, as trajetórias circulares percorridas por essas cargas dentro da região  $R$ .



Com relação aos sinais das cargas  $q_A$  e  $q_B$  e à relação entre suas massas, pode-se afirmar que

- a)  $q_B < 0$  e  $m_A < m_B$
- b)  $q_A < 0$  e  $m_A > m_B$
- c)  $q_A < 0$  e  $m_A < m_B$
- d)  $q_A > 0$  e  $m_A < m_B$
- e)  $q_B > 0$  e  $m_A > m_B$

**10. (UERJ 2021)** Um elétron  $E$  de massa  $m$  e carga  $q$  executa um movimento circular uniforme devido à ação de um campo magnético constante de intensidade  $B = 3 \times 10^{-5} \text{T}$ . Observe no esquema a orientação do campo e o sentido do deslocamento do elétron.



Admita que a razão  $\frac{|q|}{m} = 1,6 \times 10^{11} \frac{C}{kg}$ .

Nessas condições, a velocidade angular  $\omega$ , em  $\frac{rad}{s}$  desenvolvida pelo elétron, é igual a:

- a)  $4,8 \times 10^6$
- b)  $4,6 \times 10^6$
- c)  $1,8 \times 10^6$
- d)  $1,4 \times 10^6$

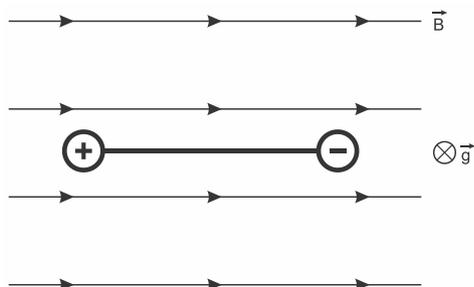
**11. (UEMA 2021)** Os aceleradores de partículas são utilizados em estudos para explicar como o Universo era constituído antes do Big Bang. Essas máquinas são capazes de quebrar os componentes mais íntimos da matéria, como as partículas elementares do átomo. Por meio de campos magnéticos, o equipamento acelera as partículas e os sensores registram seus movimentos, de acordo com a velocidade e trajetória, entre outros dados, tornando-se possível identificar cada corpo estudado.

<https://novaescola.org.br/conteudo/1084/o-que-e-e-como-funciona-um-acelerador-de-particulas> (Adaptado)

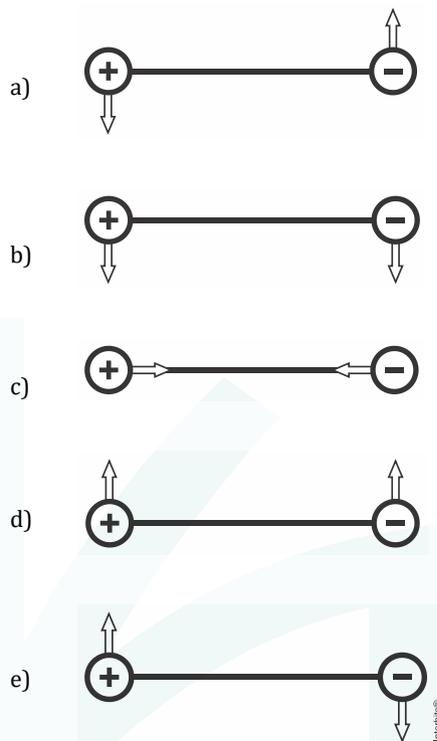
Cientistas, em um experimento, colocam uma partícula positiva de massa  $2 \times 10^{-17} \text{ kg}$  carga elétrica  $2\mu\text{C}$  que se mantém em uma trajetória circular de raio 5 cm, graças ao campo magnético de  $8,0 \times 10^{-5} \text{ T}$ , perpendicular à trajetória da partícula. A velocidade da partícula, em m/s, é igual a

- a)  $4 \times 10^5$
- b)  $4 \times 10^{13}$
- c)  $4 \times 10^{11}$
- d)  $4 \times 10^8$
- e)  $4 \times 10^7$

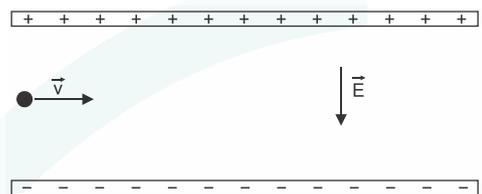
**12. (ENEM 2021)** Duas esferas carregadas com cargas iguais em módulo e sinais contrários estão ligadas por uma haste rígida isolante na forma de haltere. O sistema se movimenta sob ação da gravidade numa região que tem um campo magnético horizontal uniforme ( $\vec{B}$ ) da esquerda para a direita. 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 que as cargas penetram na região de campo magnético, está representado em



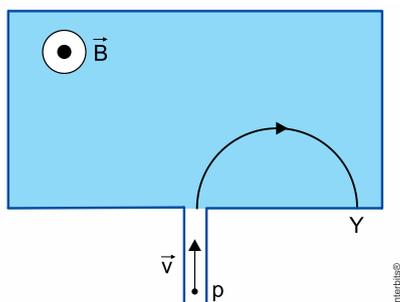
**13. (PUCCAMP 2020)** A figura mostra a região entre duas placas planas, paralelas e eletrizadas com cargas de sinais opostos, que produzem, nessa região, um campo elétrico uniforme, com direção perpendicular aos planos das placas e sentido da placa positiva para a placa negativa. Nessa região, existe também um campo magnético uniforme.



Uma partícula eletrizada com carga elétrica positiva foi lançada entre essas placas com velocidade de direção perpendicular ao campo elétrico, com sentido da esquerda para a direita. Considerando desprezível a ação do campo gravitacional, para que a partícula mantenha um movimento retilíneo e uniforme na região entre as placas, o campo magnético deve ter direção

- a) paralela à do campo elétrico, mas com sentido oposto.
- b) paralela à da velocidade da partícula, com o mesmo sentido.
- c) paralela à da velocidade da partícula, mas com sentido oposto.
- d) perpendicular ao plano da figura, com sentido para fora da folha.
- e) perpendicular ao plano da figura, com sentido para dentro da folha.

**14. (FMJ 2020)** No interior de um equipamento há um campo magnético de intensidade constante, direção vertical e sentido para cima. Quando um próton, com velocidade horizontal  $v$  penetra nesse equipamento, descreve uma trajetória circular e se choca com um anteparo no ponto Y.

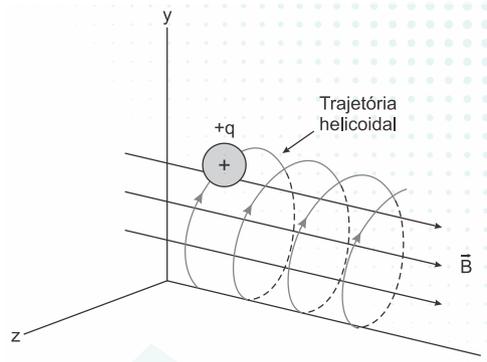


Admita que, ao invés de um próton, seja lançada no equipamento, com a mesma velocidade do próton, uma partícula alfa, constituída por dois prótons e dois nêutrons. Considerando-se a massa do nêutron igual à massa do próton, para que a partícula alfa atinja o anteparo no ponto Y, o sentido do campo magnético no interior do equipamento deve ser

- mantido e sua intensidade multiplicada por dois.
- invertido e sua intensidade multiplicada por quatro.
- invertido e sua intensidade dividida por dois.
- mantido e sua intensidade multiplicada por quatro.
- mantido e sua intensidade dividida por quatro.

**15. (ENEM 2019)** 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  $\vec{B}$  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

- $\frac{qBt}{2\pi N}$
- $\frac{qBt}{\pi N}$
- $\frac{2qBt}{\pi N}$
- $\frac{qBt}{N}$
- $\frac{2qBt}{N}$

## GABARITO

- |        |         |         |
|--------|---------|---------|
| 1. [B] | 6. [C]  | 11. [A] |
| 2. [C] | 7. [B]  | 12. [A] |
| 3. [B] | 8. [B]  | 13. [E] |
| 4. [C] | 9. [C]  | 14. [A] |
| 5. [D] | 10. [A] | 15. [A] |



**Anote aqui**



*Estamos juntos nessa!*



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.