

Exercícios de Física Eletromagnetismo – Lista 2

1-Uma partícula eletricamente carregada penetra, com uma dada velocidade, em uma região de campo magnético uniforme. Leia as afirmações a seguir.

I. A trajetória da partícula será circular se sua velocidade for perpendicular à direção do campo magnético.

II. A trajetória da partícula será sempre circular.

III. A força magnética que age sobre a partícula não altera sua velocidade vetorial.

IV. A força magnética que age sobre a partícula não modifica sua energia cinética.

Assinale:

- a) se III e IV são incorretas.
- b) se I e III são corretas.
- c) se I e II são incorretas
- d) se I e IV são corretas.

2-Um corpúsculo de massa m e carga q movimenta-se num campo magnético, constante; sua trajetória é circular e de raio r . A fim de obtermos uma trajetória de maior raio, poderíamos:

- a) aumentar o campo B .
- b) diminuir a massa m do corpúsculo.
- c) diminuir a velocidade v .
- d) diminuir a carga q .

3-O tubo de televisão possui um canhão eletrônico que faz a varredura da tela fotoluminescente numa sucessão de linhas da esquerda para a direita e de cima para baixo. Tal varredura é feita com a rapidez suficiente para que nossos olhos não percebam o desaparecimento de uma linha e o surgimento de outra e, além disso, nos dê a sensação de movimento da imagem. Sobre a força responsável por esse movimento de varredura da tela de TV, é correto afirmar:

- a) É uma força eletrostática que atua na direção do feixe eletrônico.
- b) É uma força magnética que atua na direção perpendicular ao feixe eletrônico.
- c) É uma força eletro-frac que atua nos neutrinos do feixe eletrônico.
- d) É uma força elétrica que atua nos neutrinos do feixe eletrônico.
- e) É uma força eletromagnética que atua nos nêutrons do feixe eletrônico.

4-Uma partícula de massa m , eletrizada com carga q , descreve uma trajetória circular com velocidade escalar constante v , sob a ação exclusiva de um campo magnético uniforme de intensidade B , cuja direção é sempre perpendicular ao plano do movimento da partícula. Nesse

caso, a intensidade da força magnética que age sobre a partícula depende de:

- a) m e B , apenas.
- b) q e B , apenas.
- c) q , v e B , apenas.
- d) m , v e B , apenas.
- e) m , q , v e B .

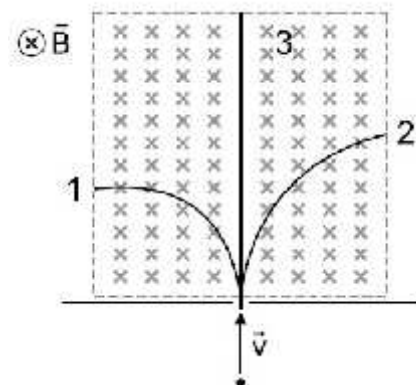
5-A agulha de uma bússola está apontando corretamente na direção norte – sul. Um elétron se aproxima a partir do norte com velocidade v , segundo a linha definida pela agulha. Neste caso:

- a) a velocidade do elétron deverá estar necessariamente aumentando em módulo.
- b) a velocidade do elétron estará certamente diminuindo em módulo.
- c) o elétron estará se desviando para leste.
- d) o elétron se desviará para oeste.
- e) nada do que foi dito acima é verdadeiro.

6-Dois íons de cargas opostas e massas diferentes movem-se em um plano, descrevendo trajetórias retilíneas e paralelas, com velocidade de mesmo módulo e sentido. Ao atravessarem uma região onde há um campo magnético uniforme e orientado perpendicularmente ao plano, é correto afirmar que descreverão trajetórias:

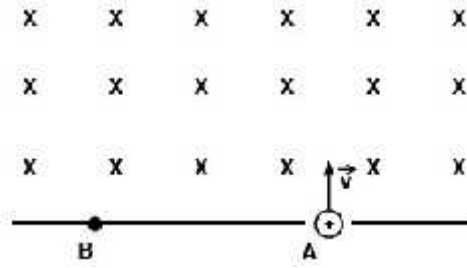
- a) circulares de raios diferentes, ambos movendo-se no mesmo sentido.
- b) circulares de raios iguais, um movendo-se em sentido horário e outro em sentido anti-horário.
- c) retilíneas e paralelas ao campo, movendo-se em sentidos opostos.
- d) circulares e de raios diferentes, um movendo-se em sentido horário e outro em sentido anti-horário.
- e) circulares de raios iguais, ambos movendo-se no mesmo sentido

7-A região delimitada pela linha tracejada contém, exclusivamente, um campo magnético uniforme cujo vetor indução magnética é B . A direção de B é perpendicular ao plano da página e seu sentido aponta para dentro deste plano.



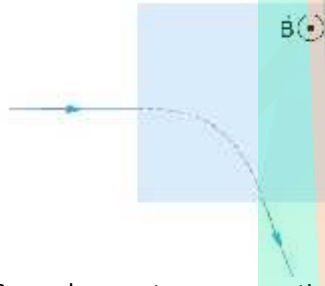
Três partículas são lançadas perpendicularmente a esse campo magnético com a mesma velocidade v , constante. Assim, é correto afirmar que:

- 01. As forças que atuam sobre as partículas 1 e 2 são perpendiculares ao plano determinado por v e B .
 - 02. O único efeito das forças que atuam sobre as partículas 1 e 2 é o aumento da velocidade escalar das partículas ao entrarem na região do campo v e B .
 - 04. A partícula 3 não sofre desvio de trajetória ao entrar no campo v e B porque ela apresenta excesso de carga elétrica.
 - 08. A razão entre a massa e a carga da partícula 2 é maior que a da partícula 1.
 - 16. A partícula 2 possui carga positiva.
- Some os itens corretos.



- 01) A força $F = 1,0 \cdot 10^{-16}$ N, que age sobre o íon, é perpendicular à velocidade v .
- 02) O íon descreve uma trajetória circular e atinge o ponto B situado a 10,0 mm de A.
- 04) O íon descreve uma trajetória parabólica e perde velocidade ao atravessar o campo magnético.
- 08) O íon descreve uma trajetória linear ao atravessar o campo magnético, mantendo o módulo da velocidade.
- 16) O íon descreve uma trajetória parabólica, mantendo o módulo da velocidade.

8-Uma partícula eletricamente carregada, inicialmente em movimento retilíneo uniforme, adentra uma região de campo magnético uniforme B , perpendicular à trajetória da partícula. O plano da figura ilustra a trajetória da partícula, assim como a região de campo magnético uniforme, delimitada pela área sombreada.



10-Um corpúsculo carregado com carga de $100 \mu\text{C}$ passa com velocidade de 25 m/s na direção perpendicular a um campo de indução magnética e fica sujeito a uma força de $5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$. A intensidade desse campo vale:

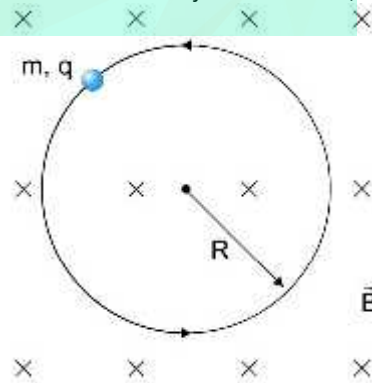
- a) 0,1 T
- b) 0,2 T
- c) 0,3 T
- d) 1,0 T
- e) 2,0 T

Se nenhum outro campo estiver presente, pode-se afirmar corretamente que, durante a passagem da partícula pela região de campo uniforme, sua aceleração é:

- a) tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
- b) tangente à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.
- c) normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética permanece constante.
- d) normal à trajetória, há realização de trabalho e a sua energia cinética aumenta.
- e) normal à trajetória, não há realização de trabalho e a sua energia cinética diminui.

9-Um íon positivo de massa $2,0 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ e carga $2,0 \cdot 10^{-20} \text{ C}$ é lançado pelo orifício A do anteparo, com velocidade $5,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}$, perpendicularmente ao campo magnético uniforme de intensidade $B = 1,0 \text{ T}$ (como ilustra a figura abaixo). Assinale o que for correto.

11-Uma partícula de massa $m = 20 \text{ mg}$ e carga $q = +400 \mu\text{C}$, em movimento circular uniforme, na presença de um campo magnético uniforme $B = 10 \text{ T}$, tem velocidade escalar $v = 5,0 \text{ m/s}$. Considere que o movimento ocorre no vácuo e que a ação da força peso é desprezível em relação à força magnética que atua na partícula. Calcule o raio da trajetória circular, em centímetros.

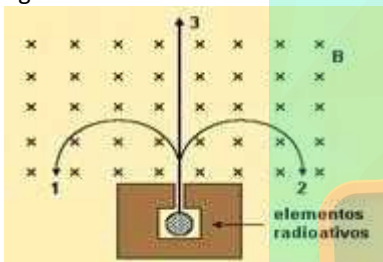


12-Uma partícula de carga $4 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ e massa $2 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ penetra, ortogonalmente, numa região de um campo magnético uniforme de intensidade $B = 10^{-3} \text{ T}$, com

velocidade $v = 10^5$ m/s. O raio da órbita descrita pela partícula é de:

- a) 10 cm
- b) 30 cm
- c) 50 cm
- d) 70 cm

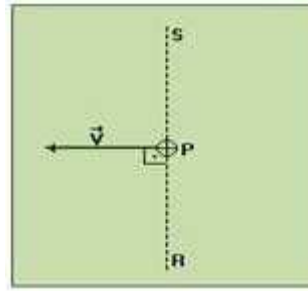
13-Uma mistura de substâncias radiativas encontra-se confinada em um recipiente de chumbo, com uma pequena abertura por onde pode sair um feixe paralelo de partículas emitidas. Ao saírem, três tipos de partícula, 1, 2 e 3, adentram uma região de campo magnético uniforme B com velocidades perpendiculares 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

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

14-Sabe-se que no ponto P da figura existe um campo magnético na direção da reta RS e apontando de R para S. Quando um próton (partícula de carga positiva) passa por esse ponto com a velocidade V mostrada na figura, atua sobre ele uma força, devida a esse campo magnético,



- a) perpendicular ao plano da figura e "penetrando" nele.
- b) na mesma direção e sentido do campo magnético.
- c) na direção do campo magnético, mas em sentido contrário a ele.
- d) na mesma direção e sentido da velocidade.
- e) na direção da velocidade, mas em sentido contrário a ela.

15-A figura a seguir representa uma região do espaço no interior de um laboratório, onde existe um campo magnético estático e uniforme. As linhas do campo apontam perpendicularmente para dentro da folha, conforme indicado. Uma partícula carregada negativamente é lançada a partir do ponto P com velocidade inicial V_0 em relação ao laboratório. Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo, referentes ao movimento subsequente da partícula, com respeito ao laboratório.

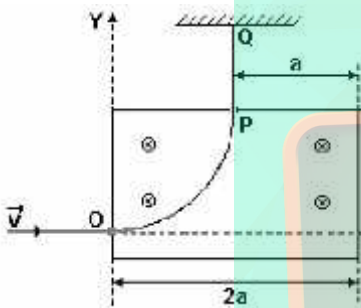


- () Se V_0 for perpendicular ao plano da página, a partícula seguirá uma linha reta, mantendo sua velocidade inicial.
- () Se V_0 apontar para a direita, a partícula se desviará para o pé da página.
- () Se V_0 apontar para o alto da página, a partícula se desviará para a esquerda.

A seqüência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

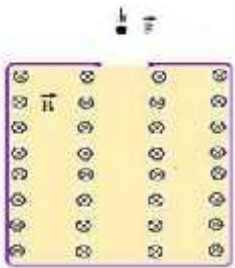
- a) V - V - F.
- b) F - F - V.
- c) F - V - F.
- d) V - F - V.
- e) V - V - V.

16-Uma partícula de carga $q > 0$ e massa m , com velocidade de módulo v e dirigida ao longo do eixo x no sentido positivo (veja figura adiante), penetra, através de um orifício, em O , de coordenadas $(0,0)$, numa caixa onde há um campo magnético uniforme de módulo B , perpendicular ao plano do papel e dirigido "para dentro" da folha. Sua trajetória é alterada pelo campo, e a partícula sai da caixa passando por outro orifício, P , de coordenadas (a,a) , com velocidade paralela ao eixo y . Percorre, depois de sair da caixa, o trecho PQ , paralelo ao eixo y , livre de qualquer força. Em Q sofre uma colisão elástica, na qual sua velocidade é simplesmente invertida, e volta pelo mesmo caminho, entrando de novo na caixa, pelo orifício P . A ação da gravidade nesse problema é desprezível.

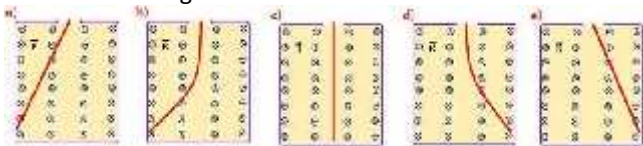


- a) Localize, dando suas coordenadas, o ponto onde a partícula, após sua segunda entrada na caixa, atinge pela primeira vez uma parede.
 b) Determine o valor de v em função de B , a e q/m .

17-Uma pequena esfera carregada eletricamente com carga positiva e em queda livre penetra em uma região onde um campo magnético horizontal atua uniformemente.



O esboço que melhor representa a trajetória da esfera no interior dessa região é

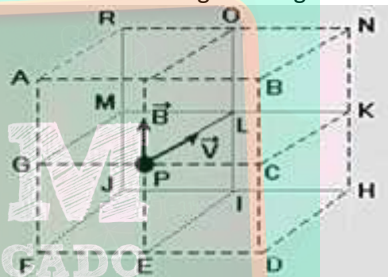


18-A respeito da força magnética que pode atuar sobre um próton que se encontra nas proximidades de um longo

condutor retilíneo percorrido por corrente elétrica, é correto afirmar que:

- a) a força magnética é máxima quando o próton se desloca obliquamente em relação ao condutor.
 b) a intensidade da força magnética decresce com o quadrado da distância do próton ao condutor.
 c) a força magnética é de atração quando o próton se desloca paralelamente ao fio e contrário ao sentido (convencional) da corrente.
 d) a força magnética é de atração quando o próton se desloca paralelamente ao fio e no sentido (convencional) da corrente.
 e) a intensidade da força magnética é diretamente proporcional ao quadrado da intensidade da corrente no condutor.

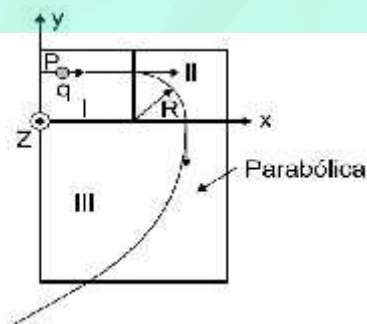
19-Uma partícula, de massa m e carregada positivamente, é lançada com velocidade v do ponto P , centro da face de um paralelepípedo formado por 4 cubos de arestas iguais, numa região onde existe um campo magnético uniforme B , orientado conforme a figura a seguir.



Desprezando ações gravitacionais, podemos afirmar CORRETAMENTE que a partícula seguirá uma trajetória:

- a) retilínea, passando pelo ponto L
 b) circular, no plano vertical $LIEP$
 c) circular, no plano horizontal $LKCP$
 d) parabólica, no plano vertical $GFEP$
 e) retilínea, passando pelo ponto K

20-



Em cada uma das regiões I, II, III da figura anterior existe ou 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 $\pm B_z$ 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

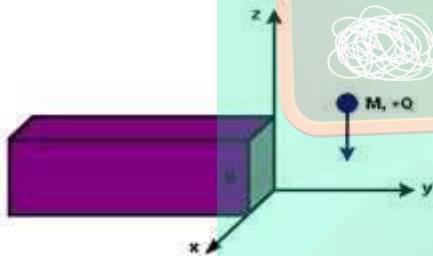
atingir a região II. Ao penetrar na região II, a carga passa a descrever uma trajetória circular de raio R e o módulo da sua velocidade permanece constante. Finalmente, ao penetrar na região III, percorre uma trajetória parabólica até sair dessa região. A tabela abaixo indica algumas configurações possíveis dos campos nas três regiões.

Configuração da 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
- d) D
- b) B
- e) E
- c) C

21-Um objeto de massa M , carregado com uma carga positiva $+Q$, cai devido à ação da gravidade e passa por uma região próxima do pólo norte (N) de um ímã, conforme mostra figura a seguir.

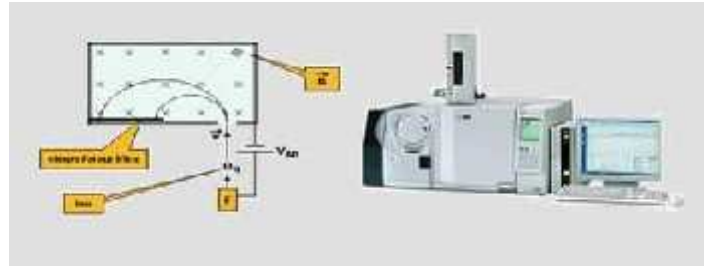


De acordo com o sistema de eixos representado acima, assinale a alternativa que contém a afirmativa correta.

- a) O objeto sofrerá um desvio no sentido positivo do eixo y , devido à presença do campo magnético na região.
- b) O objeto cairá verticalmente, não sofrendo desvio algum até atingir o solo, pois campos gravitacionais e magnéticos não interagem.
- c) O objeto sofrerá um desvio no sentido positivo do eixo x , devido à presença do campo magnético na região.
- d) O objeto sofrerá um desvio no sentido negativo do eixo x , devido à presença do campo magnético na região.

22-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

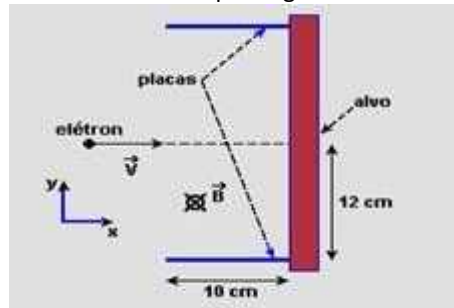
íon descreve uma trajetória semicircular, atingindo uma chapa fotográfica em um ponto que fica registrado, podendo ser determinado o raio R da trajetória.



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 .

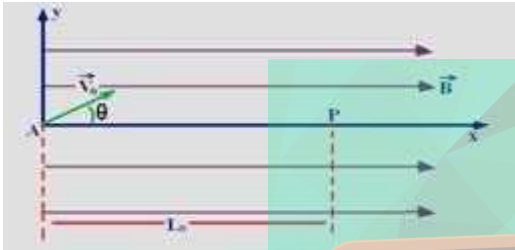
23-A utilização de campos elétrico e magnético cruzados é importante para viabilizar o uso da técnica híbrida de tomografia de ressonância magnética e de raios X. A figura a seguir mostra parte de um tubo de raios X, onde um elétron, movendo-se com velocidade $v = 5,0 \cdot 10^5$ m/s ao longo da direção 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 $9 \cdot 10^{-31}$ kg e a sua carga elétrica é $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C. O módulo da força magnética que age sobre o elétron é dado por $F = qvB \sin\theta$, onde θ é o ângulo entre a velocidade e o campo magnético.



- a) Sendo o módulo do campo magnético $B = 0,010$ T, qual é o módulo do campo elétrico que deve ser aplicado na região entre as placas para que o elétron se mantenha em movimento retilíneo uniforme?

b) Numa outra situação, na ausência de campo elétrico, qual é o máximo valor de B para que o elétron ainda atinja o alvo? O comprimento das placas é de 10 cm.

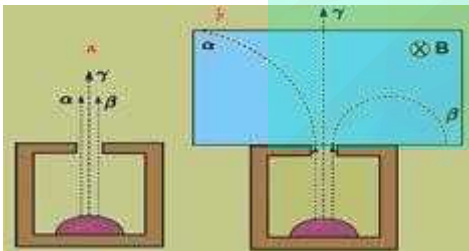
24-Um próton de massa $M = 1,26 \cdot 10^{-7}$ kg, com carga elétrica $Q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, é lançada em A, com velocidade v_0 , em uma região onde atua um campo magnético uniforme B, na direção x. A velocidade V_0 , que forma um ângulo θ com o eixo x, tem componentes $V_{0x} = 4,0 \cdot 10^6$ m/s e $V_{0y} = 3,0 \cdot 10^6$ m/s. O próton descreve um movimento em forma de hélice, voltando a cruzar o eixo x, em P, com a mesma velocidade inicial, a uma distância $L_0 = 12$ m do ponto A.



Desconsiderando a ação do campo gravitacional e utilizando $\pi=3$, determine:

- o intervalo de tempo Δt , em segundos, que o próton demora para ir de A a P
- o raio R, em metros, do cilindro que contém a trajetória em hélice do próton.
- a intensidade do campo magnético B, em tesla, que provoca esse movimento

25-Uma cavidade em um bloco de chumbo contém uma amostra radioativa do elemento químico bário. A figura (a) ilustra as trajetórias das partículas a, b e g emitidas após o decaimento radioativo.



Aplica-se um campo magnético uniforme entrando no plano da folha, conforme ilustrado na figura (b). O comportamento representado pelas trajetórias ocorre porque

- a partícula b tem carga positiva e quantidade de movimento maior que a de a.
- as partículas a e b têm cargas opostas e mesma quantidade de movimento.
- a partícula a tem carga positiva e quantidade de movimento maior que a de b.
- a partícula a tem carga maior e quantidade de movimento menor que a de b.

e) a partícula g tem carga positiva e quantidade de movimento menor que a de b.

26-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 $1,6 \cdot 10^{-19}$ C e massa igual $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg)?

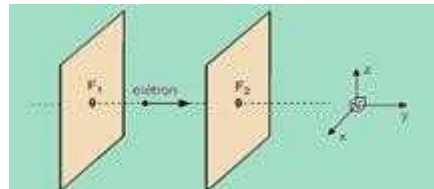
- 10^3 m/s
- 10^5 m/s
- 10^7 m/s
- 10^9 m/s

27-Cargas elétricas em movimento originam campo magnético. Quando uma carga elétrica encontra-se em movimento, em um campo magnético, há uma interação entre esse campo e o campo originado pela carga. Essa interação é manifestada por uma força que age na carga elétrica, a qual é denominada força magnética.

Sobre força magnética, assinale o que for correto.

- O sentido da força magnética depende do sinal da carga em movimento.
- A direção da força magnética, sobre uma carga em movimento, é perpendicular ao plano formado pelo vetor velocidade da carga e pelo vetor indução magnética.
- Quando uma carga elétrica é lançada perpendicularmente em direção de um campo magnético uniforme, a carga descreverá uma trajetória circular.
- A força magnética sobre uma carga elétrica movendo-se, em uma direção paralela à direção do campo magnético uniforme, é nula.

28-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.

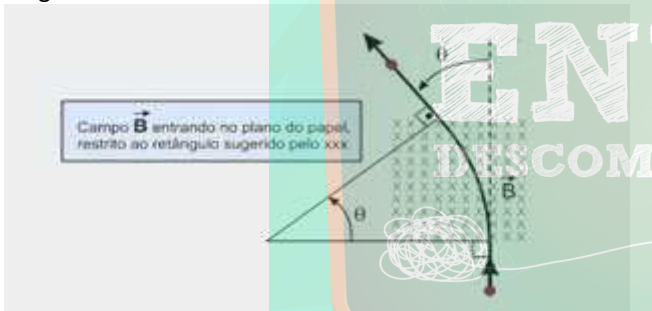


Durante a travessia, o elétron fica sujeito a um campo de indução magnética B e a um campo elétrico E, ambos uniformes. Considerando o sistema de referência xyz, e sabendo que as placas são paralelas ao plano xz, isso será possível

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

29-Uma partícula de massa m e carga q positiva, em movimento retilíneo uniforme, penetra em uma região na qual há um campo magnético uniforme, vertical e de módulo B . Ao sair da região, ela retoma um movimento retilíneo uniforme.

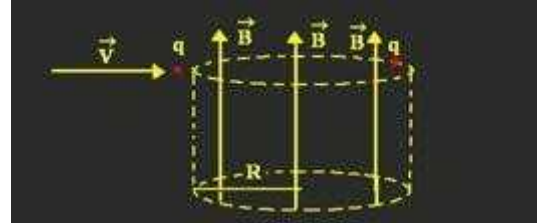
Todo o movimento se processa em um plano horizontal e a direção do movimento retilíneo final faz um ângulo θ com a direção do movimento retilíneo inicial. A velocidade da partícula é grande o bastante para desprezarmos a força gravitacional, de modo a considerarmos apenas a força magnética sobre ela.



- a) Determine a razão v' / v entre o módulo v' da velocidade do movimento retilíneo final e o módulo v da velocidade do movimento retilíneo inicial.
 b) Calcule quanto tempo a partícula demora para atravessar a região em que há campo magnético em função de q, m, B e θ

30-Prótons (carga e e massa m_p), deuteron (carga e e massa $m_d = 2m_p$) e partículas alfas (carga $2e$ e massa $m_\alpha = 4m_p$) entram em um campo magnético uniforme B perpendicular a suas velocidades, onde se movimentam em órbitas circulares de períodos T_p, T_d e T_α , respectivamente. Pode-se afirmar que as razões dos períodos T_d/T_p e T_α/T_p são, respectivamente,
 a) 1 e 1.
 b) 1 e $\sqrt{2}$.
 c) $\sqrt{2}$ e 2.
 d) 2 e $\sqrt{2}$.
 e) 2 e 2.

31-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



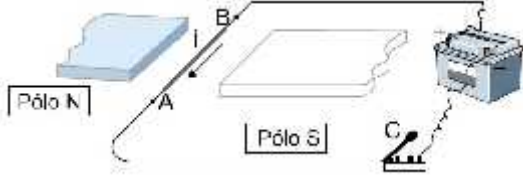
movimento circular. A carga da partícula é o triplo da carga do elétron, o módulo do campo é 2 T , e o módulo da velocidade da partícula é $V = 10^{-4}c$, em que c é a velocidade da luz no vácuo. Se a massa da partícula é $M = 3 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$, o raio R , descrito pela partícula, será, aproximadamente,

- Dados: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
 a) 1 cm.
 b) 1 mm.
 c) 1 dm.
 d) 1 m.

32-O movimento de partículas carregadas em campos magnéticos é explicado a partir do conceito de força magnética, desenvolvido por Lorentz e outros físicos. Considerando esse conceito, assinale V ou F nas afirmações a seguir:

- () A direção da força magnética que atua sobre uma carga elétrica, quando esta se move em uma região onde há um campo magnético, é sempre paralela à direção desse campo.
 () Se uma carga elétrica penetrar num campo magnético uniforme, de tal forma que sua velocidade inicial seja perpendicular à direção desse campo, sua trajetória será um círculo cujo raio é inversamente proporcional ao módulo da carga da partícula.
 () Se dois fios retilíneos paralelos conduzirem correntes elétricas no mesmo sentido, aparecerá uma força magnética repulsiva entre esses dois fios, cujo módulo variará na razão inversa à distância que os separa.
 () Se um condutor retilíneo conduzindo uma corrente elétrica for colocado numa região onde existe um campo magnético uniforme, a força magnética sobre o condutor será máxima quando ele estiver numa direção perpendicular à direção do campo magnético.

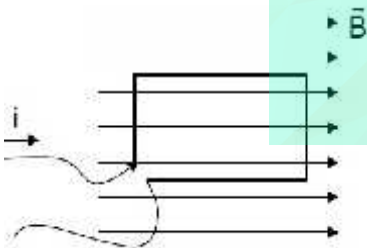
33-Um condutor retilíneo AB é alimentado por uma bateria de força eletromotriz E, conforme mostra a figura abaixo. Colocando-se esse condutor entre os pólos norte e sul de um ímã e fechando-se a chave C, o condutor AB:



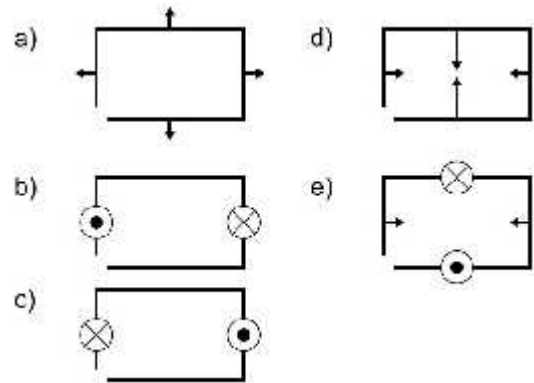
- será atraído pelo pólo norte.
- será atraído pelo pólo sul.
- irá se deslocar para cima.
- irá se deslocar para baixo.
- será atraído e repellido de forma alternada.

34-Um fio condutor de 40 cm de comprimento é percorrido por uma corrente elétrica. Esse fio sofre a atuação de uma força magnética de 10^{-2} N e encontra-se em uma região do espaço onde atua um campo magnético de 10^{-3} T. Considere que o ângulo entre o campo magnético que atua sobre o fio e a corrente elétrica que percorre esse mesmo fio tenha o valor de 30° . Calcule, na unidade ampère, a intensidade da corrente elétrica que atravessa esse fio condutor, sabendo que a resposta correta é um número inteiro entre 00 e 99.

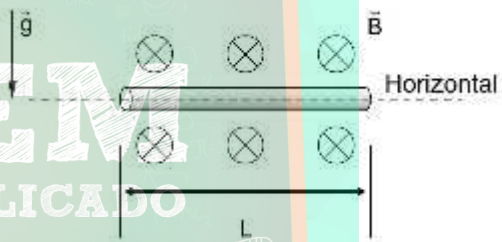
35-A figura representa uma espira condutora retangular, imersa num campo magnético uniforme e percorrida pela corrente elétrica i , no sentido indicado. Qual das alternativas indica o conjunto de vetores que representa as forças atuantes nos lados da espira?



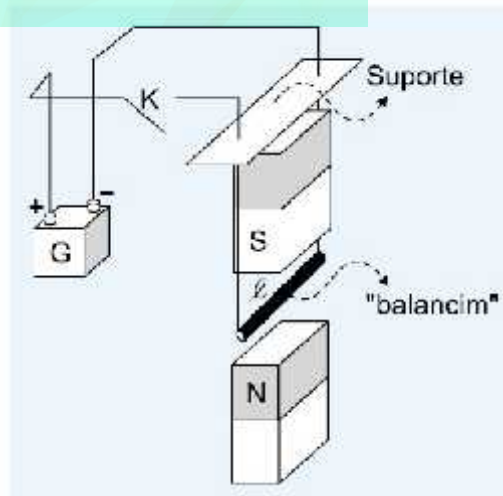
Considere desprezível o campo magnético ocasionado pela corrente i . C



36-Um segmento condutor reto e horizontal, tendo comprimento $L = 20$ cm e massa $m = 48$ g, percorrido por corrente 0,5 A, apresenta-se em equilíbrio sob as ações exclusivas da gravidade g e de um campo magnético B horizontal, representado na figura abaixo. Adote $g = 10$ m/s² e determine a intensidade do campo magnético e o sentido da corrente elétrica.



37-O "balancim" condutor retilíneo e horizontal da figura tem comprimento 0,2 m, está em repouso e conectado ao gerador G de tensão constante. Ao fecharmos a chave K, ela é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 5 A. Sendo a intensidade do campo magnético, entre os ímãs verticais, igual a $4,0 \cdot 10^4$ T, determine:

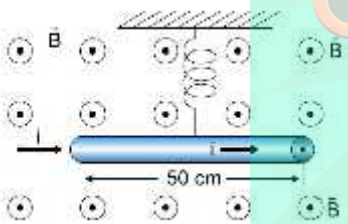


- a) a direção e o sentido da força magnética sobre o “balancim”;
b) a intensidade dessa força.

38-Um condutor retilíneo de comprimento $L = 0,20$ m, percorrido por uma corrente elétrica $i = 20$ A, está imerso num campo magnético uniforme, de indução $B = 2,0 \cdot 10^4$ T. Determine o módulo da força magnética que atua no condutor:

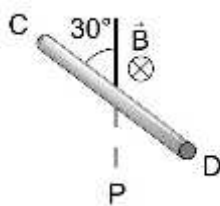
- a) quando o condutor é disposto paralelamente às linhas de indução do campo;
b) quando o condutor é disposto perpendicularmente às linhas de indução do campo.

39-O funcionamento de alguns instrumentos de medidas elétricas, como, por exemplo, o galvanômetro, baseia-se no efeito mecânico que os campos magnéticos provocam em espiras que conduzem correntes elétricas, produzindo o movimento de um ponteiro que se desloca sobre uma escala. O modelo acima mostra, de maneira simples, como campos e correntes provocam efeitos mecânicos. Ele é constituído por um fio condutor, de comprimento igual a 50 cm, suspenso por uma mola de constante elástica igual a 80 N/m e imerso em um campo magnético uniforme, de intensidade B igual a 0,25 T, com direção perpendicular ao plano desta folha e sentido de baixo para cima, saindo do plano da folha. Calcule a corrente elétrica i que deverá percorrer o condutor, da esquerda para a direita, para que a mola seja alongada em 2,0 cm, a partir da posição de equilíbrio estabelecida com corrente nula.

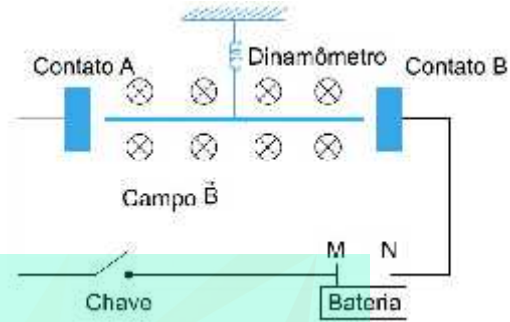


40-A figura abaixo indica uma barra metálica CD de 2 N de peso e 2 m de comprimento, que forma um ângulo de 30° com a vertical, mergulhada num campo de indução magnética uniforme, horizontal e perpendicular à barra, com o sentido para dentro do plano da figura, de intensidade $B = 0,5$ T. Para que a barra não caia, é necessário que ela seja percorrida por uma corrente de:

- a) 2 A, de C para D.
b) 4 A, de C para D.
c) 2 A, de D para C.
d) 4 A, de D para C.
e) nda.



41-Um fio condutor rígido de 200 g e 20 cm de comprimento é ligado ao restante do circuito através de contatos deslizantes sem atrito, como mostra a figura a seguir. O plano da figura é vertical. Inicialmente a chave está aberta. O fio condutor é preso a um dinamômetro e encontra-se em uma região com campo magnético de 0,1 T, entrando perpendicularmente no plano da figura.



- a) Calcule a força medida pelo dinamômetro com a chave aberta, estando o fio em equilíbrio.
b) Determine o sentido e a intensidade da corrente elétrica no circuito após o fechamento da chave, sabendo-se que o dinamômetro passa a indicar leitura zero.
c) Determine a polaridade da bateria e a tensão, sabendo-se que a resistência equivalente do circuito é $6,0 \Omega$. Despreze a resistência interna da bateria.

42-Uma barra condutora AB, de comprimento igual a 50 cm e massa m , está suspensa pela extremidade de duas molas iguais, sendo a constante elástica de cada uma delas 100 N/m.



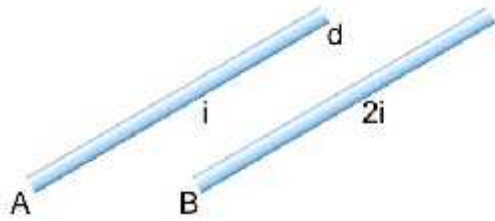
O sistema está imerso num campo magnético $B = 0,6$ T. Dado: $g = 10$ m/s²

Quando uma corrente de intensidade $i = 10$ A percorre a barra no sentido de B para A, as molas não são deformadas. Determine:

- a) a massa da barra;
b) a deformação das molas quando o sentido da corrente elétrica é invertido.

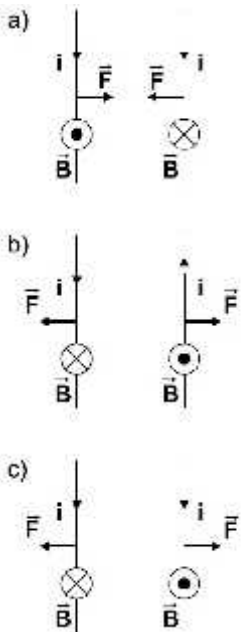
43-Selecionem a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem. A figura abaixo representa dois fios metálicos paralelos, A e B, próximos um do outro, que são percorridos por correntes elétricas de mesmo sentido e de intensidades

iguais a i e $2i$, respectivamente. A força que o fio A exerce sobre o fio B é, e sua intensidade é intensidade de força exercida pelo fio B sobre o fio A.



- a) repulsiva – duas vezes maior do que a
- b) repulsiva – igual à
- c) atrativa – duas vezes menor do que a
- d) atrativa – duas vezes maior do que a
- e) atrativa – igual à

44- Qual das alternativas abaixo representa corretamente as correntes i , os campos magnéticos B e as forças F entre dois condutores retos e paralelos, próximos entre si?

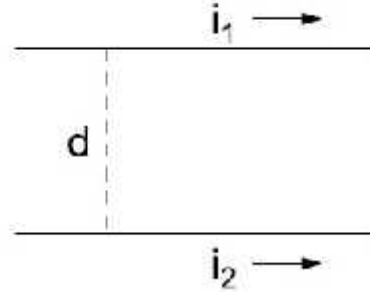


45- Dois condutores retilíneos muito longos e paralelos são percorridos por correntes de mesma intensidade. Podemos afirmar que:

- a) só existem pontos onde o campo magnético resultante é nulo, se as correntes tiverem sentidos opostos.
- b) só existem pontos onde o campo magnético resultante é nulo, se as correntes tiverem o mesmo sentido.
- c) existem pontos onde o campo magnético resultante é nulo qualquer que sejam os sentidos das correntes.
- d) os fios sempre se repelem.

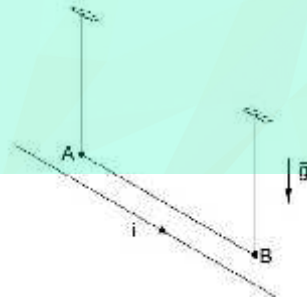
46- Dois fios paralelos, de comprimentos indefinidos, são portadores de corrente, no mesmo sentido, conforme figura.

A força de interação dos fios é de:



- a) atração, proporcional à distância entre os fios.
- b) atração, inversamente proporcional à distância entre os fios.
- c) repulsão, proporcional à distância entre os fios.
- d) repulsão, inversamente proporcional à distância entre os fios.
- e) atração, inversamente proporcional ao quadrado de distância entre os fios.

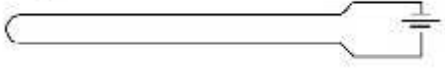
47- Um fio metálico AB, suspenso por dois fios verticais, condutores e flexíveis, é colocado próximo e paralelamente a um fio longo pelo qual passa a corrente elétrica i , no sentido indicado na figura. O fio longo e o fio AB estão no mesmo plano horizontal.



Utilizando essa montagem, um professor pretende realizar duas experiências, I e II. Na experiência I, fará passar uma corrente pelo fio AB, no sentido de A para B. Na experiência II, fará passar a corrente no sentido contrário. Nessas condições, espera-se que a distância entre o fio longo e o fio AB:

- a) permaneça inalterada, tanto na experiência I como na experiência II.
- b) aumente na experiência I e diminua na experiência II.
- c) aumente, tanto na experiência I como na experiência II.
- d) diminua, tanto na experiência I como na experiência II.
- e) diminua na experiência I e aumente na experiência II.

48-Um circuito é formado por dois fios muito longos, retilíneos e paralelos, ligados a um gerador de corrente contínua como mostra a figura a seguir. O circuito é percorrido por uma corrente i .

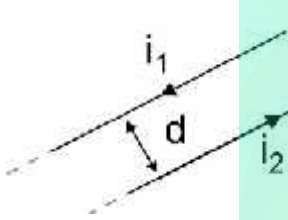


Pode-se afirmar que a força de origem magnética que um trecho retilíneo exerce sobre o outro é:

- nula.
- atrativa e proporcional a i .
- atrativa e proporcional a i^2 .
- repulsiva e proporcional a i .
- repulsiva e proporcional a i^2 .

49-Dois condutores retos, extensos e paralelos, estão separados por uma distância $d = 2,0$ cm e são percorridos por correntes elétricas de intensidades $i_1 = 1,0$ A e $i_2 = 2,0$ A, com os sentidos indicados na figura a seguir.

Permeabilidade magnética do vácuo = $4\pi \cdot 10^{-7}$ T · m/A.



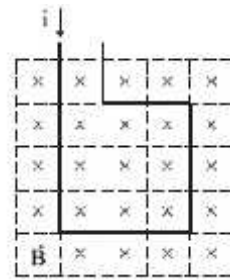
Se os condutores estão situados no vácuo, a força magnética entre eles, por unidade de comprimento, no Sistema Internacional, tem intensidade de:

- $2 \cdot 10^{-5}$, sendo de repulsão.
- $2 \cdot 10^{-5}$, sendo de atração.
- $2\pi \cdot 10^{-5}$, sendo de atração.
- $2\pi \cdot 10^{-5}$, sendo de repulsão.
- $4\pi \cdot 10^{-5}$, sendo de atração.

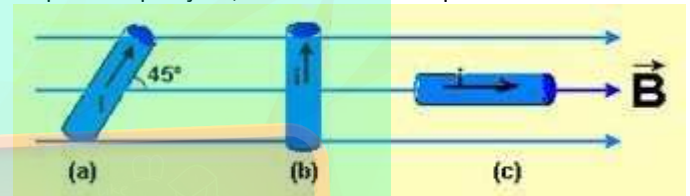
50-Dois fios metálicos retos, paralelos, muito longos, estão à distância mútua $a = 1,5$ m, no vácuo. Calcule a força que age no comprimento $L = 2,0$ m de um dos fios, quando em cada um deles circula uma corrente elétrica $i = 0,51$ A.

51-Na região quadriculada da figura existe um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano do reticulado e penetrando no plano da figura. Parte de um circuito rígido também passa por ela, como ilustrado na figura. A aresta de cada célula quadrada do quadrilátero tem comprimento u , e pelo fio passa uma corrente elétrica de intensidade i . Analisando a força magnética que age sobre cada elemento de comprimento u do fio do circuito, coincidente com a aresta das células quadradas, a intensidade da força magnética resultante sobre a parte do circuito exposta ao campo é

- nula.
- $iBu/2$.
- iBu .
- $3iBu$.
- $13iBu$.

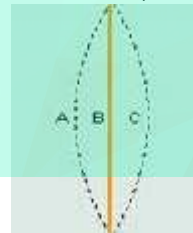


52-Um fio condutor, de comprimento L , percorrido por uma corrente de intensidade i , está imerso num campo magnético uniforme B . A figura a seguir mostra três posições diferentes do fio (a), (b) e (c), em relação à direção do campo magnético. Sendo $F(a)$, $F(b)$ e $F(c)$ as intensidades das forças magnéticas produzidas no fio, nas respectivas posições, é correto afirmar que:



- $F(a) > F(b) > F(c)$.
- $F(b) > F(a) > F(c)$.
- $F(a) > F(c) > F(b)$.
- $F(c) > F(b) > F(a)$.
- $F(a) = F(b) = F(c)$.

53-Na figura a seguir, um fio condutor flexível encontra-se na presença de um campo magnético constante e uniforme perpendicular ao plano da página. Na ausência de corrente elétrica, o fio permanece na posição B. Quando o fio é percorrido por certa corrente elétrica estacionária, ele assume a posição A.



Para que o fio assumira a posição C, é necessário

- inverter o sentido da corrente e do campo aplicado.
- inverter o sentido da corrente ou inverter o sentido do campo.
- desligar lentamente o campo.
- desligar lentamente a corrente.
- desligar lentamente o campo e a corrente.

54-Um professor de física resolve fazer um experimento de eletromagnetismo que objetiva determinar o valor do campo magnético entre os pólos do ímã. Para isso, ele utiliza um ímã, uma bateria que fornece 4,8V a um condutor cilíndrico AC com massa 5g, comprimento de

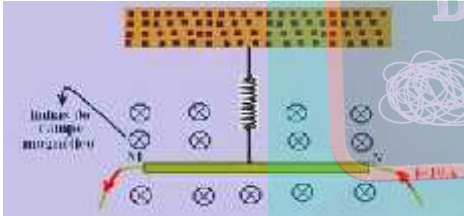
10cm e resistência elétrica igual a $0,10\Omega$. Ao ligar a bateria ao circuito, mostrado na figura, o condutor cilíndrico fica suspenso em equilíbrio.



Considerando-se que as linhas de campo são perpendiculares ao condutor, que a resistência elétrica dos fios é $0,02\Omega$, que a massa dos fios é desprezível e adotando $g = 10\text{m/s}^2$, o professor concluiu que o campo magnético, em tesla, tem valor igual a:

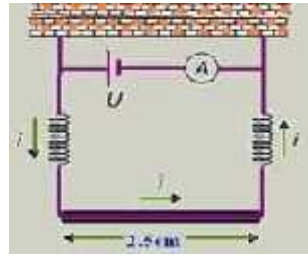
- $12,5 \cdot 10^{-3}$
- 125
- $1,25 \cdot 10^{-4}$
- $12,5 \cdot 10^{-2}$
- 1.250

55-Um fio MN, de 40cm de comprimento e massa igual a 30g, está suspenso horizontalmente por uma mola ideal de constante elástica 10N/m . O conjunto encontra-se em uma região de campo magnético uniforme $B = 0,1\text{Wb/m}^2$, como mostra a figura.



Quando a corrente no fio for 10 A, dirigida de N para M, atuará sobre o fio uma força magnética verticalmente para baixo. Determine a elongação total, devido à força magnética e à força gravitacional, sofrida pela mola, em cm.

56-Para medir a intensidade de um campo magnético uniforme, utiliza-se o aparato ilustrado na figura. O fio condutor tem comprimento 2,5 cm; as molas, condutoras de eletricidade, têm constante elástica $5,0\text{N/m}$. Quando a tensão elétrica está desligada as molas apresentam deformação de 2,0 mm. Com a tensão ajustada para produzir uma corrente de 1,0 A as molas retornam ao estado natural. Dado que o campo magnético é perpendicular ao plano da figura, determine a sua magnitude e o seu sentido. Despreze os efeitos da corrente e do campo sobre as molas.



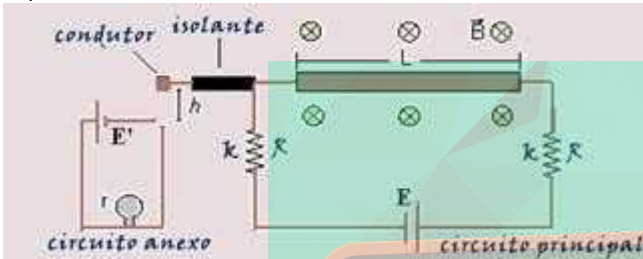
57-"Trem magnético japonês bate seu próprio recorde de velocidade (da Agência Lusa) - Um trem japonês que levita magneticamente, conhecido por "Maglev", bateu hoje o seu próprio recorde de velocidade ao atingir 560 km/h durante um teste de via. O comboio de cinco vagões MLX01, cujo recorde anterior de 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:<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia> Acesso em: 13 set. 2004).

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 corrente deve apontar para esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar perpendicular ao fio, apontando para o leitor
- A corrente deve apontar para a esquerda ao longo do fio, e o campo magnético deve estar paralelo ao fio, apontando para a direita.
- 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.
- A corrente deve apontar para a direita ao longo do fio, e o campo magnético deve estar paralelo ao fio, apontando para a direita.
- 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.

58- Na figura a seguir, o circuito principal é formado por uma bateria (resistência interna nula e força eletromotriz E), duas molas condutoras (cada uma com constante

elástica 2 N/m e resistência elétrica $R = 0,05 \Omega$), uma barra condutora de comprimento $L = 30 \text{ cm}$ e resistência elétrica desprezível. As molas estão em seus comprimentos naturais (sem deformação). Um campo magnético de módulo $B = 0,01 \text{ T}$, perpendicular ao plano da figura e apontando para dentro da página, está presente na região da barra. Existe ainda outra barra isolante, conectada a uma ponta condutora, fixa ao ramo superior do circuito principal. A massa da barra isolante é desprezível. Uma lâmpada de resistência r e uma bateria de força eletromotriz E' compõem o circuito anexo (veja a figura a seguir). A altura entre a ponta condutora e o ramo superior do circuito anexo é $h = 3 \text{ cm}$.



Assinale a alternativa que contém o valor mínimo da força eletromotriz ϵ no circuito principal, de modo que a lâmpada no circuito anexo seja percorrida por uma corrente elétrica (desconsidere quaisquer efeitos gravitacionais).

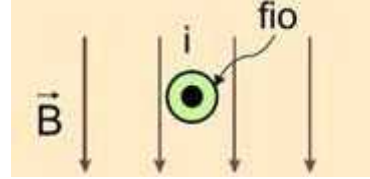
- 0,5 V.
- 1,0 V.
- 2,0 V.
- 3,0 V.
- 4,0 V.

59-O músculo cardíaco sofre contrações periódicas, as quais geram pequenas diferenças de potencial, ou tensões elétricas, entre determinados pontos do corpo. A medida dessas tensões fornece importantes informações sobre o funcionamento do coração. Uma forma de realizar essas medidas é através de um instrumento denominado eletrocardiógrafo de fio.



Esse instrumento é constituído de um ímã que produz um campo magnético intenso por onde passa um fio delgado e flexível. Durante o exame, eletrodos são posicionados em pontos específicos do corpo e conectados ao fio. Quando o músculo cardíaco se contrai, uma tensão surge entre esses eletrodos e uma corrente elétrica percorre o fio. Utilizando um modelo simplificado, o posicionamento do fio retilíneo no campo magnético uniforme do ímã do eletrocardiógrafo pode ser representado como indica a

figura a seguir, perpendicularmente ao plano da página, e com o sentido da corrente saindo do plano da página.



Com base nessas informações, pode-se dizer que, quando o músculo cardíaco se contrai, o fio sofre uma deflexão

- lateral e diretamente proporcional à corrente que o percorreu.
- lateral e inversamente proporcional à intensidade do campo magnético em que está colocado.
- vertical e inversamente proporcional à tensão entre os eletrodos.
- lateral e diretamente proporcional à resistência elétrica do fio.
- vertical e diretamente proporcional ao comprimento do fio.

60-Em um motor elétrico, fios que conduzem uma corrente de 5 A são perpendiculares a um campo de indução magnética de intensidade 1 T . Qual a força exercida sobre cada centímetro de fio?

ENEM
DESCOMPLICADO



GABARITO

01-D

02-D

03-B

04-C

05-E

06-D

07-09

08-C

09-02

10-B

11-2,5 cm

12-C

13-A

14-A

15-E

16- a) $x = 2a; y = 0$, b) $V = q/m.a.B$;

17-D

18-D

19-A

20-E

21-C

22-11

23-a) 5000N b) $3 \cdot 10^{-5} T$

24-a) $\cdot 3 \cdot 10^{-6} s$ b) 1,5 m c) $\cdot 2 \cdot 10^{-2} T$

25-C

26-C

27-15

28-A

29-a) 1 b) $\cdot m\theta/qB$

30-E

31-A

32- FV FV

33-C

34-50 A

35-C

36-4,8 T

37-a) horizontal b) 40000 N

38-a) nulo b) 8000 N

39-12,8 A

40-B

41-a) 2 N b) 100 A c) 600 V

42-a) 0,3 kg b) 3 cm

43-E

44-E

45-B

46-B

47-E

48-E

49-A

50-7,8 $10^{-8} N$

51-C

52-B

53-D

54-A

55-7 cm

56-0,02 N

57-A

58-E

59-A

60-0,05 N

