

Painel / Meus cursos / Bacharelado em Ciência e Tecnologia / Física / BCJ0203-2019.2  
/ Força Magnética e Campo Magnético  
/ Exercícios para estudo - Força Magnética e Campo Magnético

**Iniciado em** sábado, 20 Jul 2019, 14:27  
**Estado** Finalizada  
**Concluída em** sábado, 20 Jul 2019, 22:19  
**Tempo empregado** 7 horas 52 minutos  
**Avaliar** 15,00 de um máximo de 19,00(79%)

### Questão 1

Completo

Não avaliada

Como se define o campo magnético  $\vec{B}$ ?

É a região próxima a um ímã que influencia outros ímãs ou materiais ferromagnéticos e paramagnéticos, como cobalto e ferro. Também é possível definir um vetor que descreva este campo, chamado vetor indução magnética que é simbolizado por  $\vec{B}$ .

Para definir o campo elétrico nós usamos uma carga de prova e definimos que o valor do campo elétrico em um ponto seria o valor da força elétrica sentida pela carga de prova naquele ponto dividido pela carga,

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_E}{q}$$

Podemos usar o mesmo procedimento para definir o campo magnético. Sabemos experimentalmente que uma carga de prova  $q$  com velocidade  $\vec{v}$  sente uma força magnética. Definimos o campo magnético naquele ponto de forma que a expressão dessa força seja

$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Para determinar  $\vec{B}$  em um ponto precisamos de duas medidas independentes da força. Por exemplo, temos uma partícula com carga  $q$  e velocidade  $\vec{v}_1$  e outra partícula de

mesma carga com velocidade  $\vec{v}_2$ . Desenhe os vetores e pense sobre a razão de necessitarmos de duas medidas diferentes.

$$\vec{F}_1 = q\vec{v}_1 \times \vec{B}$$

$$\vec{F}_2 = q\vec{v}_2 \times \vec{B}$$

## Questão 2

Completo

Não avaliada

Por que bater com um martelo em um ímã faz o magnetismo ser reduzido?

O ímã tem momentos magnéticos no seu interior, em que é as moléculas são arranjadas em uma direção particular que são responsáveis pelo magnetismo, mas quando o arranjo de moléculas é perturbado devido ao martelo, nesse caso, o magnetismo pode se enfraquecer.

Um ímã é um material ferromagnético.

O ferromagnetismo é um efeito da mecânica quântica. Elétrons, prótons e neutrons têm um momento magnético natural que se chama "spin" (esse momento magnético é uma consequência da teoria da relatividade especial e da mecânica quântica trabalhando juntas).

Na maior parte dos materiais esses momentos vão se anulando, mas em alguns materiais (normalmente com camada eletrônica semi-preenchidas) eles podem se ordenar para produzir um campo magnético macroscópico. Quando isso ocorre dizemos que o material é um ferromagneto (exemplo um ímã).

Esses momentos magnéticos locais se ordenam em regiões chamadas domínios. Os domínios não precisam estar todos gerando campos magnéticos na mesma direção.

O calor produzido pelo choque do martelo muda os domínios magnéticos do ímã.

Para entender um pouco melhor como um ímã funciona, você pode ver o

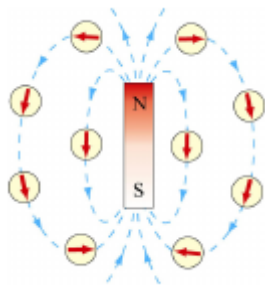
(esse video tem legendas em português).

### Questão 3

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,00

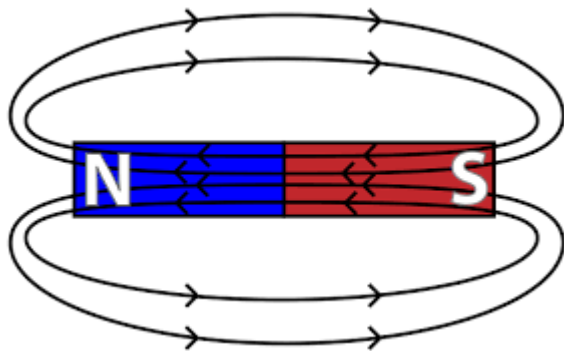
As linhas de campo magnético se originam no polo norte do ímã e terminam no polo sul do ímã.



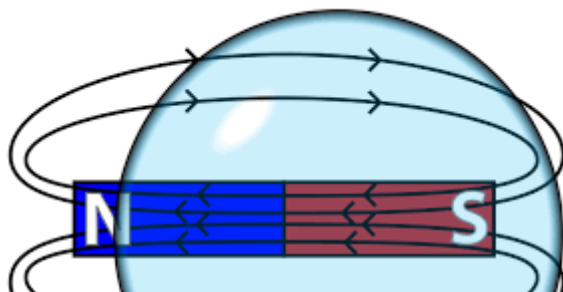
Escolha uma opção:

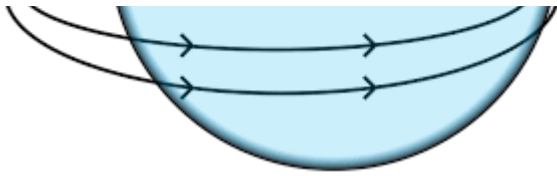
- ☒ Verdadeiro ✖
- ☐ Falso

A afirmação é falsa. Linhas de campo magnético não tem início ou fim, elas são sempre linhas fechadas.



Se as linhas são sempre fechadas, o que aconteceria se resolvêssemos calcular o fluxo magnético por uma superfície fechada?





Como cada linha de campo que entra na superfície sai, temos que o fluxo magnético é zero.

$$\Phi_B = \int_{\partial V} d\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$$

Essa é a lei de Gauss magnética e simplesmente diz que não há fontes pontuais de linhas de campo magnético (cargas magnéticas). O campo magnético é um campo que tem circulação não nula, mas tem uma divergência nula (volte para as explicações sobre campos vetoriais quando falamos de potencial elétrico).

A resposta correta é 'Falso'.

#### Questão 4

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

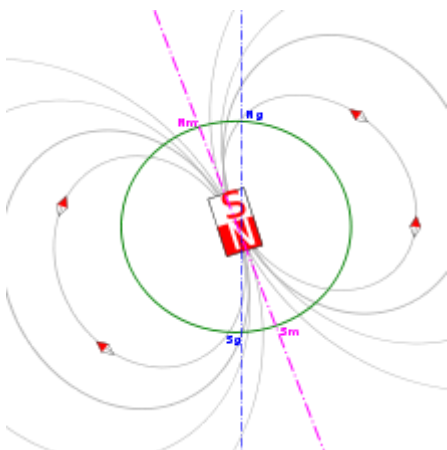
O que podemos concluir se observamos o fato de que o polo norte de um ímã aponta para o polo norte geográfico da Terra?

Escolha uma:

- ☒ a. Que o polo norte geográfico da Terra é o polo sul magnético. ✓
- ☐ b. Que arbitramos de forma errada o polo norte do ímã.
- ☐ c. Que o momento magnético do ímã é gerado por cargas negativas.

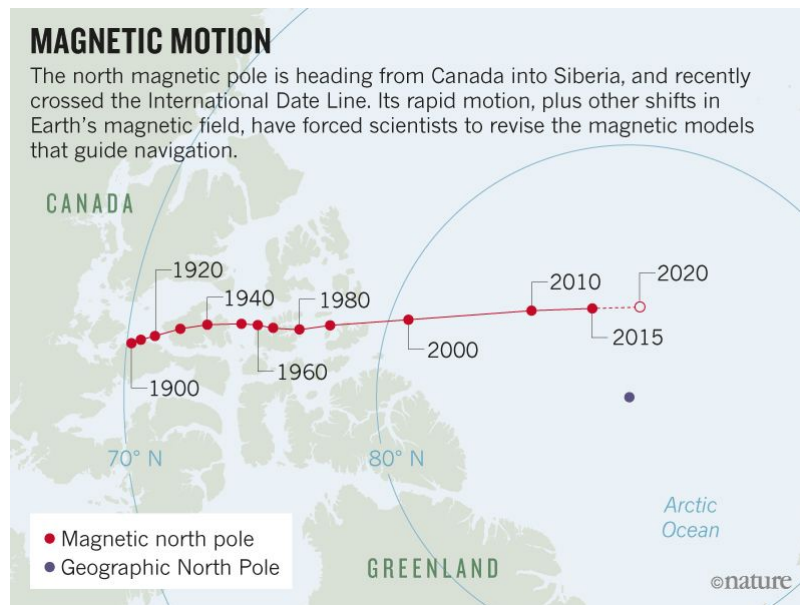
Sua resposta está correta.

O polo norte geográfico da Terra é o polo Sul magnético. Na verdade os dois não são idênticos.



havendo uma diferença de vários quilômetros. A posição exata do polo magnético tem mudado constantemente ao longo dos anos. Normalmente os mapas magnéticos são atualizados a cada 5 anos, mas ultimamente a velocidade com que o polo magnético se

moveu foi tão grande que uma mapa de emergência teve de ser publicado. Ninguém sabe ao certo o porque disso (veja o [artigo](#)).



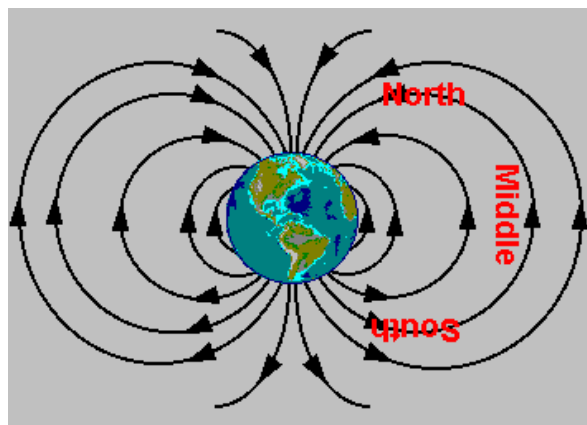
A resposta correta é: Que o polo norte geográfico da Terra é o polo sul magnético..

#### Questão 5

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

O campo magnético da Terra pode ser representado pela figura



Considerando essa figura, onde o campo é mais intenso?

Escolha uma:

- ☒ a. Nos polos ✓
- ☐ b. No equador

Sua resposta está correta.

Considerando a figura, a maior densidade de linhas de campo são nos polos. Por isso a intensidade seria maior nos polos.

Na próxima semana você irá aprender que cargas em movimento (correntes elétricas) produzem um campo magnético. O campo magnético da Terra é gerado por correntes de convecção no núcleo líquido de Fe-Ni do nosso planeta. A medida que o núcleo de ferro vai se solidificando essas correntes (o movimento de íons de ferro, níquel e enxofre) são geradas na parte exterior do núcleo metálico líquido e o campo magnético é gerado. Parte o movimento ordenado se deve a rotação da Terra e parte é auto-ordenado (o campo gerado pelos íons em movimento ajuda a orientar os outros). Esse mecanismo é chamamos de dínamo auto gerado e não é muito bem entendido. Você pode aprender um pouco mais nesse [vídeo](#). Um experimento que tenta reproduzir o dínamo da Terra usando sódio líquido pode ser visto nesse [vídeo](#).

A resposta correta é: Nos polos.

#### Questão 6

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,00

Um elétron está localizado no equador magnético da Terra a 1000m de altitude. Em que direção é a força magnética sobre ele quando sua velocidade é para baixo?

Escolha uma:

- ☐ A. oeste
- ☒ B. leste ✖
- ☐ C. não há força
- ☐ D. para cima
- ☐ E. para baixo

A resposta correta é: oeste.

#### Questão 7

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Um elétron está localizado no equador magnético da Terra a 1000m de altitude. Em que direção é a força magnética sobre ele quando sua velocidade é para o norte?

Escolha uma:

- ☐ A. oeste
- ☐ B. leste
- ☒ C. a força é nula ✓
- ☐ D. para cima
- ☐ E. para baixo

A resposta correta é: a força é nula.

### Questão 8

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,00

Um próton está localizado no equador magnético da Terra a 1000m de altitude. Em que direção é a força magnética sobre ele quando sua velocidade é para cima?

Escolha uma:

- ☐ A. oeste
- ☒ B. leste ✗
- ☐ C. não há força
- ☐ D. para cima
- ☐ E. para baixo

A resposta correta é: oeste.

### Questão 9

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Um próton está localizado no equador magnético da Terra a 1000m de altitude. Em que direção é a força magnética sobre ele quando sua velocidade é para o sul?

Escolha uma:

- ☐ A. oeste
- ☐ B. leste
- ☒ C. a força é nula ✓

- ☐ D. para cima
- ☐ E. para baixo

A resposta correta é: a força é nula.

#### Questão 10

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

A cabeça de um alfinete é atraída pelo polo norte e pelo polo sul de um imã, então

Escolha uma:

- ☐ A. o alfinete está magnetizado.
- ☒ B. o alfinete não está magnetizado. ✓
- ☐ C. o alfinete é de alumínio.
- ☐ D. o alfinete é de cobre.
- ☐ E. o imã é feito de alumínio.

A resposta correta é: o alfinete não está magnetizado..

#### Questão 11

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

A cabeça de um alfinete é atraída pelo polo norte e repelido pelo polo sul de um imã, então

Escolha uma:

- ☒ A. o alfinete está magnetizado. ✓
- ☐ B. o alfinete não está magnetizado.
- ☐ C. o alfinete é de alumínio.
- ☐ D. o alfinete é de cobre.
- ☐ E. o imã é feito de alumínio.

A resposta correta é: o alfinete está magnetizado..



Questão 12

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Uma partícula de massa  $10^{-6}$  kg e carga  $q = 1 \mu\text{C}$  entra no campo magnético  $\vec{B} = (1, 1, 2)$  mT com velocidade  $\vec{v} = (1, 4, 2)$  m/s. Qual a aceleração dessa partícula?

Escolha uma:

- ☒ a.  $\vec{a} = (6, 0, -3) \text{ m/s}^2$
- ☐ b.  $\vec{a} = (-3, 0, 6) \text{ m/s}^2$
- ☐ c.  $\vec{a} = (6, -3, 0) \text{ m/s}^2$
- ☐ d.  $\vec{a} = (0, 0, 0) \text{ m/s}^2$

Sua resposta está correta.

A força de Lorentz nos diz que

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

A força será dada por

$$\vec{F} = q \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ v_x & v_y & v_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$$

$$\vec{F} = 10^{-3} \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 4 & 2 \\ 10^{-3} & 10^{-3} & 2 \times 10^{-3} \end{vmatrix}$$

$$\vec{F} = 10^{-6} \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\vec{F} = 10^{-6} (8 - 2, 2 - 2, 1 - 4)$$

$$\vec{F} = (6, 0, -3) \mu\text{N}$$

Usando agora a segunda lei de Newton

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} = (6, 0, -3) \text{ m/s}^2$$

A resposta correta é:  $\vec{a} = (6, 0, -3) \text{ m/s}^2$

.

### Questão 13

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Uma partícula carregada se move em um círculo em um plano paralelo a um campo magnético. Que frase melhor descreve o trabalho que o campo faz na partícula:

Escolha uma:

- ☐ A. o trabalho é feito em uma taxa constante.
- ☐ B. o trabalho é feito em uma taxa que diminui com o tempo.
- ☐ C. o trabalho é feito em uma taxa que aumenta com o tempo.
- ☒ D. o campo não faz trabalho na partícula. ✓
- ☐ E. o trabalho feito na partícula é negativo.

Para calcular o trabalho que o campo realiza na partícula precisamos da força que o campo exerce sobre a partícula.

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

O trabalho é a integral de linha da força ao longo do caminho descrito pela partícula (volte as explicações sobre integrais de caminho quando estudamos potencial elétrico).

$$W = \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{F}$$

onde  $d\vec{\ell}$  é um vetor paralelo a direção de deslocamento (ou seja, é paralelo a  $\vec{v}$ ). Como  $\vec{F}$  é ortogonal a  $\vec{v}$ ,  $\vec{F}$  também será ortogonal a  $d\vec{\ell}$ . Por isso quando fazemos o produto escalar

$$d\vec{\ell} \cdot \vec{F} = 0$$

Em outras palavras, o trabalho realizado pelo campo magnético é sempre zero.

Note que a aceleração não é zero:

$$\vec{a} = \frac{q}{m} \vec{v} \times \vec{B}$$

mas o trabalho é sempre zero.

A resposta correta é: o campo não faz trabalho na partícula..

#### Questão 14

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Uma partícula de carga  $q$  e massa  $m$  tem velocidade  $\vec{v}_0$ . Essa partícula entra em uma região do espaço com campo magnético  $\vec{B}$  e campo elétrico  $\vec{E}$ . Se a partícula se movimenta por um caminho  $\gamma$ , qual o variação de energia cinética da partícula?

Escolha uma:

- ☒ a.  $\Delta k = q \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{E}$
- ☐ b.  $\Delta k = q \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{v} \times \vec{B}$
- ☐ c.  $\Delta k = q \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{v}_0 \times \vec{B}$
- ☐ d.  $\Delta k = \frac{1}{2}mv_0^2 + qvB$

Sua resposta está correta.

Como você estudou em Fenômenos Mecânicos (e no capítulo sobre potencial elétrico), a variação de energia cinética é igual ao trabalho realizado pelas forças externas.

$$\Delta k = W$$

$$\Delta k = \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{F}$$

A força externa sobre a partícula é a força de Lorentz

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

Como você estudou no capítulo, a componente magnética da força de Lorentz é sempre perpendicular a direção do movimento, por isso não realiza trabalho e não muda a energia cinética (pode mudar a direção da velocidade, mas não muda seu módulo). Por isso, concluímos que

$$\Delta k = q \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{E}$$

A resposta correta é:  $\Delta k = q \int_{\gamma} d\vec{\ell} \cdot \vec{E}$

.

### Questão 15

Completo

Não avaliada

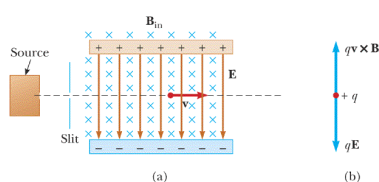
Explique por que não é possível determinar a carga e a massa de uma partícula carregada separadamente por meio de forças elétricas e magnéticas.

Se a massa e carga são termos desconhecidos e sabendo que a Força Elétrica é definida como  $F_E = E \cdot q$ , que a Força Magnética é definida por  $F_M = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta$  e que temos uma força resultante proveniente das formulas dadas anteriormente, portanto ao equacionar os termos, somente podemos chegar em uma relação entre a massa e carga e não podemos determinar seus módulos.

Para medirmos a carga e a massa de uma partícula usando campos elétricos e magnéticos conhecidos, nós precisamos de um aparelho como o seletor de velocidades e o espectrômetro de massa.

Inicialmente determinamos a velocidade da partícula cancelando a força elétrica e a força magnética sobre ela:

Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e  
Figure 22.11



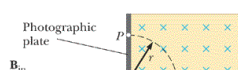
Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.

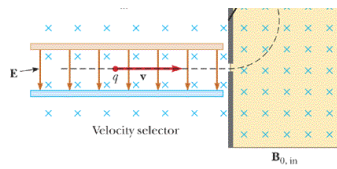
$$q\vec{E} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

$$\frac{|E|}{|B|} = |v|$$

Agora que sabemos a velocidade em função dos campos, podemos observar a partícula se movendo dentro de um campo magnético e medir o raio de sua órbita,  $R$ .

Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e  
Figure 22.12





Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.

$$m \frac{v^2}{R} = q |v| |B|$$

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

$$\frac{m}{q} = \frac{R|B|^2}{|E|}$$

De maneira geral temos que

$$m\vec{a} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

O que mostra que apenas com o conhecimento dos campos elétricos e magnéticos, o melhor que podemos fazer é determinar a razão da massa com a carga

$$\frac{m}{q} \vec{a} = \vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}$$

## Questão 16

Completo

Não avaliada

O Sol constantemente lança partículas carregadas (prótons e elétrons) no espaço. Esse fenômeno é chamado de vento solar. Quando essas partículas carregadas atingem a atmosfera da Terra, elas ionizam moléculas de nitrogênio e oxigênio produzindo transições eletrônicas que emitem luz. A isso chamamos de auroras.



Usando a força de Lorentz de uma explicação qualitativa para a formação das **auroras**.

A todo o instante, o Sol emite partículas elementares de altíssima energia e que possuem carga elétrica. Essa considerável emissão de partículas é denominada de vento solar. Quando elas chegam às proximidades da Terra, interagem com o campo magnético terrestre. Qualquer partícula eletricamente carregada que se movimenta em uma região de campo magnético está sujeita a uma força magnética, que, nesse caso, conduz as partículas de acordo com o sinal de suas cargas elétricas para posições norte ou sul da

partículas, de acordo com o sinal de suas cargas elétricas, para a região norte ou sul da Terra.

O movimento das cargas elétricas na atmosfera gera choques entre as partículas e as moléculas de oxigênio e nitrogênio. A partir desse momento, começa a ocorrer um fenômeno semelhante ao que acontece nas lâmpadas fluorescentes. As cargas elétricas transferem energia para os íons de oxigênio e nitrogênio, que, para retornarem ao seu estado fundamental, liberam a energia adquirida na forma de luz.

Partículas do vento solar são desviadas pelo campo magnético da Terra na direção dos polos fazendo trajetórias helicoidais. Se a partícula tiver uma energia "baixa" ela pode ser capturada no cinturão de radiação em torno da Terra (veremos isso depois), mas se for de energia moderada ela será desviada para entrar na atmosfera nas regiões polares.

A magnetosfera da Terra (a região do espaço em que o campo gerado pela Terra ainda é forte) protege a atmosfera da Terra da ação deletéria do vento solar. Esse mecanismo é fundamental para a manutenção de uma atmosfera da Terra (acreditasse que quando o campo magnético de Marte deixou de existir a atmosfera marciana foi jogada para o espaço pela ação de milhões de anos do vento solar, veja por exemplo o [artigo](#)), bem como para diminuir os níveis de radiação que atingem a superfície.



A cada 100 mil anos existem períodos em que o campo da Terra fica inconstante e os polos magnéticos se invertem (leia um pouco no [artigo](#)). Durante esses períodos os níveis de radiação ionizante na superfície do planeta ficam bem mais altos. Alguns pesquisadores acreditam que pode haver uma correlação entre esses períodos e o aumento de mudanças genéticas e saltos evolutivos (veja o [artigo](#) e o [artigo](#) ).

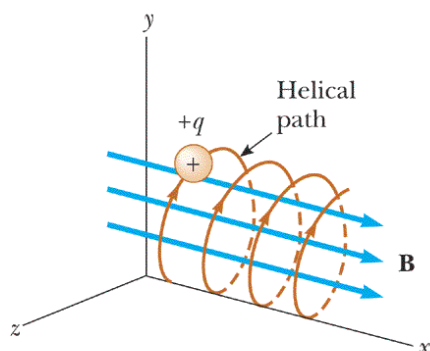
### Questão 17

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Quando uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$  com velocidade  $\vec{v}$  entra em uma região de campo magnético  $\vec{B}$  a sua aceleração é  $\vec{a} = q\vec{v}_{\perp} \times \vec{B}$ , onde  $\vec{v}_{\perp}$  é a componente de  $\vec{v}$  perpendicular a  $\vec{B}$ . A aceleração paralela a direção de  $\vec{B}$  é zero.

Esse tipo de movimento é chamado de "movimento helicoidal".



Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.

Se o campo magnético  $\vec{B} = \alpha_0 x$  aumentar de intensidade ao longo do eixo x (o movimento deixa de ser helicoidal), o que acontece com o raio da órbita e a frequência angular?

Escolha uma:

- ☒ a. o raio diminui e a frequência aumenta ✓
- ☐ b. o raio aumenta e a frequência aumenta
- ☐ c. o raio diminui e a frequência diminui
- ☐ d. o raio aumenta e a frequência diminui

Sua resposta está correta.

Decompomos o movimento em sua componente perpendicular e paralela ao campo magnético.

Na direção paralela ao campo a partícula não sofre aceleração e tem velocidade constante  $\vec{v}_{\parallel}$ . Ou seja, seu movimento na direção x da figura será

$$x(t) = x_0 + \vec{v}_{\parallel} t$$

Na direção perpendicular, a partícula faz um movimento "circular". A força centrípeta é

$$m \frac{v_{\perp}^2}{R} = qv_{\perp} B,$$

onde  $R$  é o raio da órbita e calculamos apenas o módulo da força. Assim, concluímos que

$$R = \frac{mv_{\perp}}{qB}$$

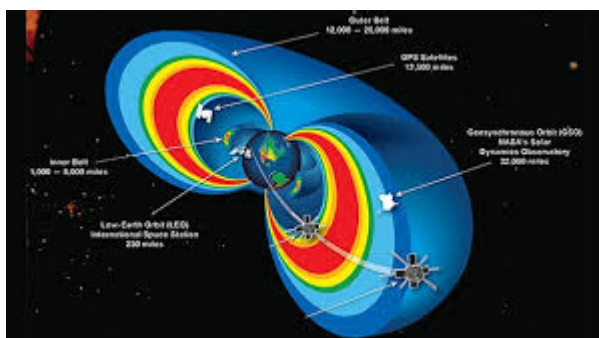
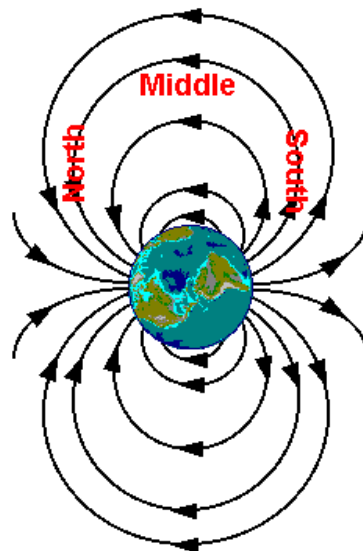
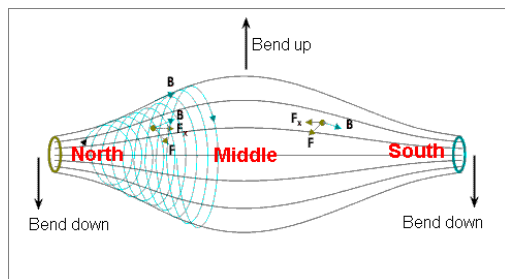
se o campo aumenta ao longo do eixo x, o raio da órbita diminuirá se a partícula se mover nessa direção.

$$R = \frac{mv_{\perp}}{q(x_0 + v_{\parallel}t)}$$

Para encontrarmos a frequência angular devemos lembrar que o módulo da velocidade da partícula não muda (já que o campo não realiza trabalho sobre a partícula). Como o raio diminui a frequência aumenta.

Como veremos nos próximos capítulos do curso esse tipo de campo (com linhas não uniformes), faz que uma partícula como essa sinta também um campo elétrico (pela lei de Faraday que veremos no capítulo 23). Isso fará que em alguns casos a partícula fique presa. Isso é chamado de garrafa magnética. Você pode ver uma animação [aqui](#) e ler um pouco sobre esse assunto [aqui](#).

Mecanismos tipo garrafa magnética são responsáveis pela criação de cinturões de partículas ionizadas ao redor da Terra ([cinturão de radiação de Van Allen](#)).



A resposta correta é: o raio diminui e a frequência aumenta.

## Questão 18

Completo

Não avaliada



A partir da definição de corrente que você aprendeu anteriormente, demonstre que a força magnética sobre um fio reto é

$$\vec{F} = I\vec{\ell} \times \vec{B},$$

onde  $\vec{\ell}$  é um vetor que aponta na direção da corrente e tem módulo igual ao comprimento do fio.

Considerando um trecho de fio de comprimento  $L$ . Após um intervalo  $t = L/v$ , todos os elétrons de condução desse trecho passam pelo plano do fio. Assim nesse intervalo, uma carga  $q$  é dada por  $q = i \cdot t$ , portanto  $q = i \cdot L/v$

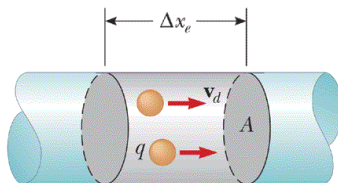
Substituindo  $q$  na seguinte equação  $F_m = qvB\sin\theta$ , temos o seguinte  $F_m = iLB\sin\theta$ .

Portanto foi demonstrada a situação dada pelo enunciado.

Uma definição microscópica de corrente que passa por um fio é

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e  
Figure 21.2



Harcourt, Inc. Items and derived items copyright © 2002 by Harcourt, Inc.

para isso precisamos do número de cargas por unidade de volume e a quantidade de carga que passa por uma determinada seção reta. Retorne aos estudos de lei de Gauss e veja o exemplo da quantidade de massa de um fluido que passa por uma membrana por unidade de tempo (fluxo de massa). Nesse exemplo concluímos que o fluxo de massa é

$$\Phi = \rho v_{\perp} A$$

onde  $A$  é a área da membrana,  $v_{\perp}$  é a velocidade do perpendicular a membrana e  $\rho$  é a densidade volumétrica do fluido.

Podemos usar a mesma lógica para determinar a expressão da corrente elétrica. Imagine uma membrana bidimensional. Se tivermos uma densidade volumétrica de carga  $n$ , podemos nos perguntar pela quantidade de carga que atravessa essa membrana por unidade de tempo. Usando o mesmo raciocínio que usamos para o cálculo do fluxo de água, concluímos que

agora, consideremos que

$$I = qnv_{\perp}A,$$

onde  $q$  é a carga dos portadores (em geral elétrons, mas podem ser íons em uma solução aquosa ou em um plasma).

A força sobre uma carga se deslocando em um fio reto na presença de um campo magnético é dada pela força de Lorentz

$$\vec{\Delta F} = q \vec{v} \times \vec{B}$$

A força total sobre o fio será a soma dessa força sobre todos os portadores de carga que estão se movimentando no fio (imaginamos que o fio é reto e que todos os portadores se movimentam com a mesma velocidade  $v_{\perp}$ )

$$\vec{F} = q n V \vec{v} \times \vec{B},$$

onde  $V$  é o volume do fio. Se fazemos um corte transversal no fio, podemos escrever esse volume como  $V = A \ell$ , sendo  $A$  a área da secção reta do fio,

$$\vec{F} = q n A \ell \vec{v} \times \vec{B}.$$

Se escrevermos agora o vetor unitário que aponta na direção da corrente

$$\hat{n} = \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|}$$

temos que

$$\vec{F} = q n A |\vec{v}| \ell \hat{n} \times \vec{B},$$

$$\vec{F} = q n A |\vec{v}| \ell \vec{v} \times \vec{B},$$

$$\vec{F} = I \ell \vec{v} \times \vec{B}.$$

Como queríamos demonstrar.

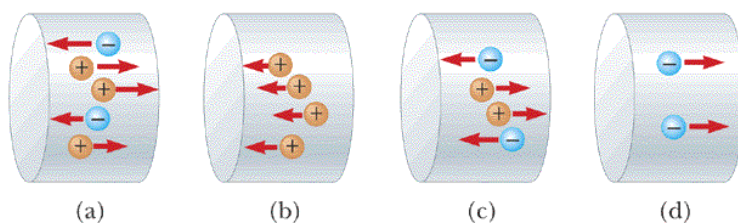
## Questão 19

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Na figura estão representados 4 fios transportando corrente.

Serway/Jewett; Principles of Physics, 3/e  
Figure 21.3



Se um campo magnético é aplicado para dentro da página, determine qual a direção das forças em cada fio e suas intensidades relativas se chamamos de  $F_0$  a força sobre o fio  $d$ .

- |         |  |   |
|---------|--|---|
| fio (a) | para cima da página e de intensidade $\frac{5}{2} F_0$ | ✓ |
| fio (b) | para baixo da página e de intensidade $2 F_0$          | ✓ |
| fio (c) | para cima da página e de intensidade $2 F_0$           | ✓ |
| fio (d) | para baixo da página e de intensidade $F_0$            | ✓ |

Sua resposta está correta.

A corrente é sempre definida na direção do movimento das cargas positivas.

Uma carga negativa se movendo na direção  $-x$  pode ser entendida como uma carga positiva se movendo na direção  $x$ .

A resposta correta é: fio (a)  $\rightarrow$  para cima da página e de intensidade  $\frac{5}{2} F_0$ , fio (b)  $\rightarrow$  para baixo da página e de intensidade  $2 F_0$ , fio (c)  $\rightarrow$  para cima da página e de intensidade  $2 F_0$ , fio (d)  $\rightarrow$  para baixo da página e de intensidade  $F_0$ .

## Questão 20

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Se um condutor carregando uma corrente não tem nenhuma força magnética atuando sobre ele quando colocado em um campo magnético constante, então

Escolha uma:

- ☒ A. o fio está paralelo ao campo. ✓
- ☐ B. o fio está perpendicular ao campo.
- ☐ C. o fio está fazendo um ângulo de 270 graus com o campo.
- ☐ D. o fio faz uma força no campo.
- ☐ E. o torque no fio não é zero.

A resposta correta é: o fio está paralelo ao campo..

Questão 21

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Quando dois fios paralelos estão carregando corrente na mesma direção, os fios

Escolha uma:

- ☒ A. se atraem. ✓
- ☐ B. se repelem.
- ☐ C. não exercem força um no outro.
- ☐ D. exercem um no outro forças repulsivas, de igual intensidade, sentido oposto e perpendiculares ao plano definido pelos fios.
- ☐ E. exercem um no outro forças atrativas, de igual intensidade, sentido oposto e perpendiculares ao plano definido pelos fios.

A resposta correta é: se atraem..

Questão 22

Incorreto

Atingiu 0,00 de 1,00

Um fio carrega uma corrente de  $30\text{A}$  na direção do eixo  $x$  entre  $x = 0$  e  $x = 3\text{cm}$ . Determine a magnitude em  $\mu\text{T}$  do campo magnético no ponto  $y = 4\text{cm}$  sobre o eixo  $y$ . Use  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T}\cdot\text{m/A}$

Escolha uma:

- ☐ A. 45
- ☐ B. 57
- ☐ C. 51
- ☐ D. 63
- ☒ E. 75 ✗

A resposta correta é: 45.

Questão 23

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Um fio longo carrega uma corrente de  $30\text{A}$  ao longo de todo eixo  $x$ . Um segundo fio carrega uma corrente de  $40\text{A}$  perpendicularmente ao plano  $xy$  e passa pelo ponto  $(0, 4, 0)\text{m}$ . Qual a magnitude em  $\mu\text{T}$  do campo magnético no ponto  $y = 2\text{m}$  sobre o eixo  $y$ . Use  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T}\cdot\text{m/A}$ .

Escolha uma:

- ☒ A. 5 ✓
- ☐ B. 4
- ☐ C. 3
- ☐ D. 7
- ☐ E. 1

A resposta correta é: 5.

#### Questão 24

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Um condutor suspenso por dois fios flexíveis tem uma massa por unidade de comprimento de  $0,04\text{kg/m}$ . Que corrente terá de existir no condutor para ser nula a tensão nos fios de suporte quando o campo magnético for de  $3,6\text{T}$  para dentro da página? Qual será a direção necessária para a corrente? Use  $g = 10\text{m/s}^2$ .

Escolha uma:

- ☒ a.  $\frac{1}{9}\text{A}$ , da sua esquerda para a sua direita ✓
- ☐ b.  $-\frac{1}{9}\text{A}$ , da sua esquerda para a sua direita
- ☐ c.  $-\frac{1}{9}\text{A}$ , da sua direita para a sua esquerda
- ☐ d.  $\frac{1}{9}\text{A}$ , da sua direita para a sua esquerda

Sua resposta está correta.

A força magnética deve atuar contra o peso

$$\vec{P} = -mg\hat{j}$$

$$\vec{P} = -\lambda\ell g\hat{j}$$

onde  $\lambda$  é a densidade linear de massa do fio.

Como a força magnética deve ser contra o peso e o campo está para dentro da página, pela regra da mão direita a corrente é da sua esquerda para a sua direita e a força será dada por

$$F = I\ell B$$

igualando o módulo das forças

$$I\ell B = \lambda\ell g$$

$$I = \frac{\lambda g}{B}$$

A resposta correta é:  $\frac{1}{9}\text{ A}$ , da sua esquerda para a sua direita

.

Obter o aplicativo para dispositivos móveis