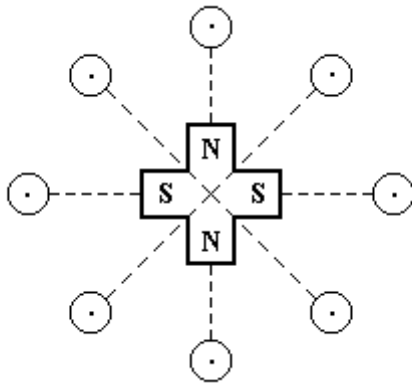


## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

1. (Fuvest 96) A figura esquematiza um ímã permanente, em forma de cruz de pequena espessura, e oito pequenas bússolas, colocadas sobre uma mesa. As letras N e S representam, respectivamente, pólos norte e sul do ímã e os círculos representam as bússolas nas quais você irá representar as agulhas magnéticas. O ímã é simétrico em relação às retas NN e SS. Despreze os efeitos do campo magnético terrestre.

a) Desenhe na própria figura algumas linhas de força que permitam caracterizar a forma do campo magnético criado pelo ímã, no plano da figura.

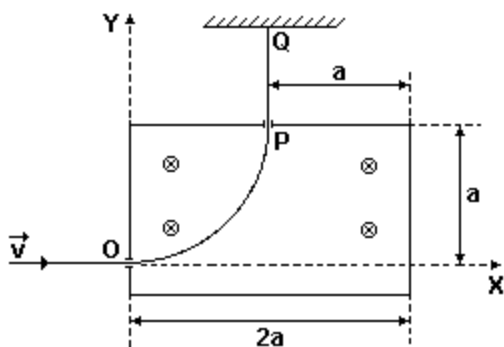
b) Desenhe nos oito círculos da figura a orientação da agulha da bússola em sua posição de equilíbrio. A agulha deve ser representada por uma flecha ( $\longrightarrow$ ) cuja ponta indica o seu pólo norte.



## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

2. (Fuvest 94) 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.

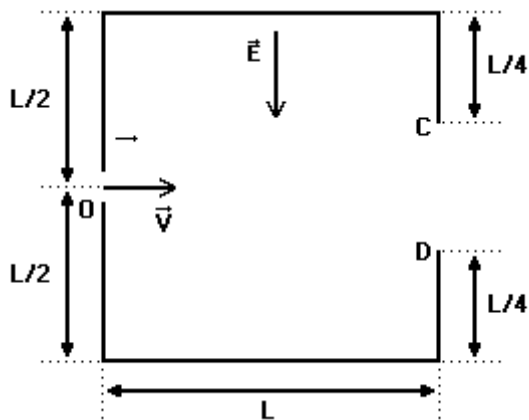
Sua trajetória é alterada pelo campo, e a partícula sai da caixa passando por outro orifício,  $P$ , de coordenadas  $(a,a)$ , com velocidade paralela ao eixo  $y$ . Percorre, depois de sair da caixa, o trecho  $PQ$ , paralelo ao eixo  $y$ , livre de qualquer força. Em  $Q$  sofre uma colisão elástica, 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.



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

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

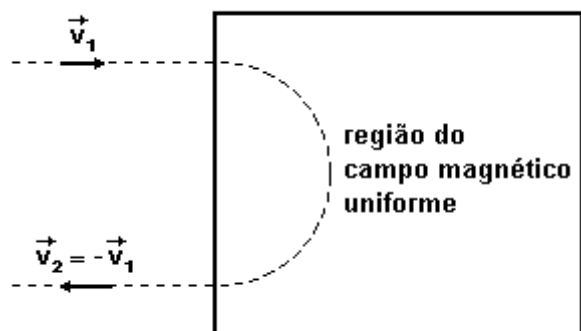
3. (Fuvest 95) A figura adiante mostra, num plano vertical, uma região de seção quadrada, de lado  $L$ , onde existe um campo elétrico de módulo  $E$ , vertical e apontando para baixo. Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$ , positiva, penetra no interior dessa região através do orifício  $O$ , com velocidade horizontal, de módulo  $V$ . Despreze os efeitos da gravidade.



- Qual o valor mínimo de  $V$  para que a partícula saia da região através da janela  $CD$  mostrada na figura?
- Introduz-se na região considerada um campo magnético de módulo  $B$  (indução magnética) com direção perpendicular à folha de papel. Qual devem ser o módulo e o sentido do campo magnético  $B$  para que a partícula com velocidade  $V$  se mova em linha reta nesta região?

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

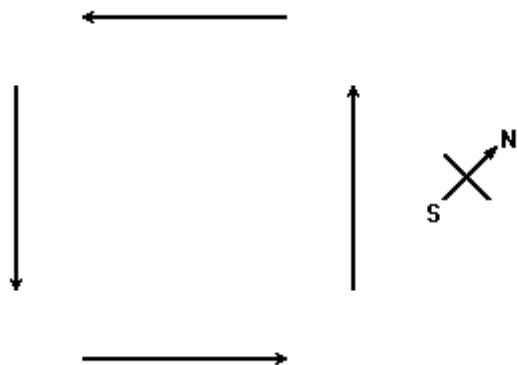
4. (Unesp 95) Uma partícula de pequena massa e eletricamente carregada, movimenta-se da esquerda para a direita com velocidade constante  $\vec{v}_1$ , entra uma região que há um campo magnético uniforme. Devido à ação desse campo sobre a carga, a partícula descreve uma semicircunferência e retorna para a esquerda com velocidade  $\vec{v}_2$ , paralela a  $\vec{v}_1$ , com  $|\vec{v}_2| = |\vec{v}_1|$ , como mostra a figura a seguir.



a) Qual é a direção das linhas desse campo magnético?

b) Explique por que  $|\vec{v}_2| = |\vec{v}_1|$ .

5. (Fuvest 92) A figura adiante indica 4 bússolas que se encontram próximas a um fio condutor, percorrido por uma intensa corrente elétrica.



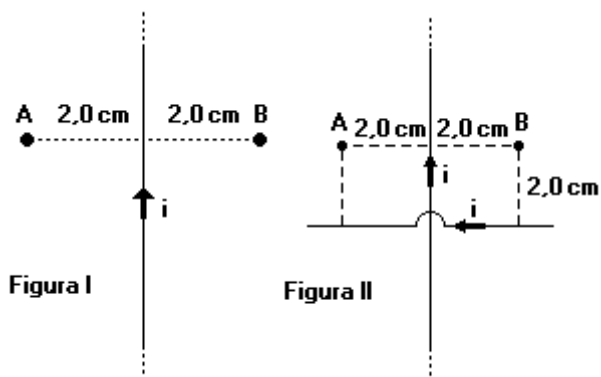
a) Represente, na figura, a posição do condutor e o sentido da corrente.

b) Caso a corrente cesse de fluir qual será a configuração das bússolas? Faça a figura correspondente.

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

6. (Unesp 94) Uma corrente elétrica  $i$  constante atravessa um fio comprido e retilíneo, no sentido indicado na figura I, criando, ao seu redor, um campo magnético. O módulo do vetor indução magnética, em cada um dos pontos A e B de uma reta perpendicular ao fio e distantes 2,0 cm do mesmo, é igual a  $4,0 \times 10^{-4}$  T.

Considere, agora, outro fio, também comprido e retilíneo, distante 2,0 cm tanto de A como de B, cruzando com o primeiro, mas sem tocá-lo. Os dois fios e os pontos A e B estão, praticamente, no mesmo plano, como mostra a figura II.



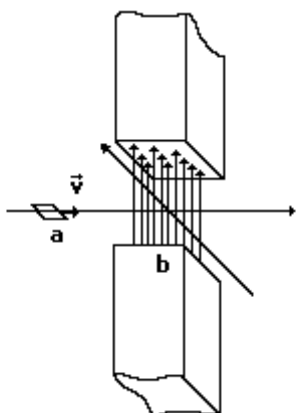
Se a corrente que atravessa o segundo fio, no sentido indicado na figura, também é  $i$ , qual será o módulo do vetor indução magnética resultante.

- no ponto A?
- no ponto B?

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

7. (Unicamp 92) Uma espira quadrada de lado  $a$  atravessa com velocidade constante uma região quadrada de lado  $b$ ,  $b > a$ , onde existe um campo magnético no tempo e no espaço. A espira se move da esquerda a direita e o campo magnético aponta para cima, conforme a figura adiante. Segundo um observador que olha de cima para baixo, qual será o sentido da corrente na espira (horário ou anti-horário), quando:

- ela esta entrando na região do campo magnético.
- ela esta no meio da região.
- ela está saindo da região.



8. (Unicamp 91) Um solenóide ideal, de comprimento 50 cm e raio 1,5 cm, contém 2000 espiras e é percorrido por uma corrente de 3,0 A.

O campo de indução magnética é paralelo ao eixo do solenóide e sua intensidade  $B$  é dada por:

$$B = \mu_0 n I$$

Onde  $n$  é o número de espiras por unidade de comprimento e  $I$  é a corrente. Sendo  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ,

- Qual é o valor de  $B$  ao longo do eixo do solenóide?
- Qual é a aceleração de um elétron lançado no interior do solenóide, paralelamente ao eixo? Justifique.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpr 95) Na(s) questão(ões) a seguir, escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

9. Sobre os conceitos e aplicações da Eletricidade e do Magnetismo, é correto afirmar que:

01) Quebrando um ímã ao meio, obtemos dois novos ímãs.

02) Ímãs permanentes e correntes elétricas geram campos magnéticos.

04) É possível provocar a deflexão de uma agulha magnetizada aproximando-a de um fio conduzindo uma corrente elétrica.

08) Se uma partícula carregada se move num campo magnético uniforme perpendicularmente à direção do campo, então a força magnética sobre ela é nula.

16) As linhas de força do campo magnético nas vizinhanças de um fio retilíneo longo conduzindo corrente elétrica são circunferência com centros no fio.

Soma = (      )

10. (Fuvest 96) A figura I adiante representa um ímã permanente em forma de barra, onde N e S indicam, respectivamente, pólos norte e sul. Suponha que a barra seja dividida em três pedaços, como mostra a figura II.

Colocando lado a lado os dois pedaços extremos, como indicado na figura III, é correto afirmar que eles

- a) se atrairão, pois A é pólo norte e B é pólo sul.
- b) se atrairão, pois A é pólo sul e B é pólo norte.
- c) não serão atraídos nem repelidos.
- d) se repelirão, pois A é pólo norte e B é pólo sul.
- e) se repelirão, pois A é pólo sul e B é pólo norte.

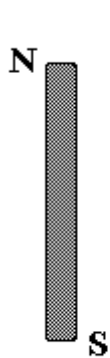


Figura I

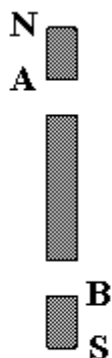


Figura II



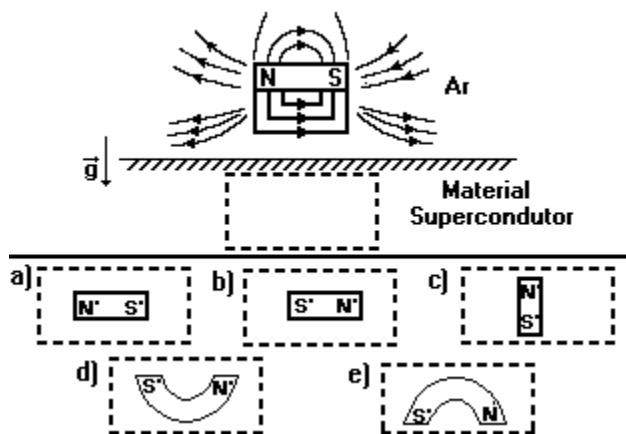
Figura III

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

11. (Unesp 93) Nas demonstrações populares de supercondutividade elétrica, é comum a exibição de um ímã "flutuando" sobre o material supercondutor.

Neste caso, a configuração das linhas de campo magnético em torno do ímã fica semelhante à da figura.

Para explicar a existência de uma força igual e oposta ao peso do ímã, e que o mantém suspenso, pode-se imaginar que a função do supercondutor equivale a se colocar um "ímã imagem" em seu lugar, igual ao ímã real e convenientemente orientado dentro da região tracejada. O "ímã imagem", em conjunto com o ímã real, criaria na região externa ao supercondutor a configuração de linhas de campo indicada na figura. A representação adequada do "ímã imagem" dentro da região tracejada é:



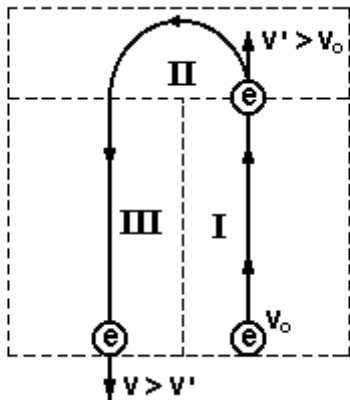
12. (Ita 95) Uma partícula com carga  $q$  e massa  $M$  move-se ao longo de uma reta com velocidade  $v$  constante numa região onde estão presentes um campo elétrico de  $500 \text{ V/m}$  e um campo de indução magnética de  $0,10 \text{ T}$ . Sabe-se que ambos os campos e a direção de movimento da partícula são mutuamente perpendiculares. A velocidade da partícula é:

- a)  $500 \text{ m/s}$
- b) constante para quaisquer valores dos campos elétrico e magnético
- c)  $(M/q) 5,0 \times 10^3 \text{ m/s}$
- d)  $5,0 \times 10 \text{ m/s}$
- e) Faltam dados para o cálculo



## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

13. (Pucsp 95) Um elétron com velocidade inicial  $v_0$ , atravessa sucessivamente as regiões (I), (II) e (III) da figura adiante, terminando o trajeto com velocidade  $v > v_0$ . Que tipo de campo é aplicado em cada região e com que direção e sentido?



a) Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está saindo perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico também se dirige para baixo.

b) Na região I o vetor campo elétrico se dirige para cima; na região II o vetor campo elétrico está se dirigindo para a esquerda do observador; na região III o vetor campo elétrico se dirige para baixo.

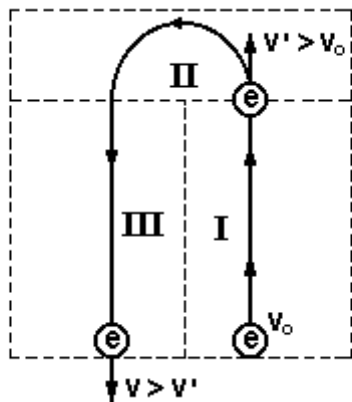
c) Na região I o vetor campo magnético se dirige para cima; na região II o vetor campo elétrico está se dirigindo para a esquerda do observador; na região III o vetor campo magnético se dirige para baixo.

d) Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está saindo perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico se dirige para cima.

e) Na região I o vetor campo elétrico se dirige para baixo; na região II o vetor campo magnético está entrando perpendicularmente ao plano da figura; na região III o vetor campo elétrico está saindo perpendicularmente ao plano da figura.

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

14. (Pucsp 95) Um elétron com velocidade inicial  $v_0$ , atravessa sucessivamente as regiões (I), (II) e (III) da figura adiante, terminando o trajeto com velocidade  $v > v_0$ . Seria possível um aumento da energia cinética do elétron usando somente um campo magnético constante com o tempo?



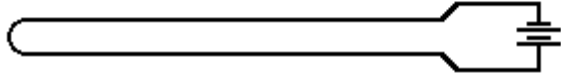
- a) Não, pois a força magnética causaria uma aceleração paralela à velocidade do elétron.
- b) Não, pois a força magnética causaria uma aceleração perpendicular à velocidade do elétron.
- c) Sim, pois seria gerada uma força magnética sobre o elétron.
- d) Não, pois a força magnética geraria uma aceleração perpendicular à velocidade do elétron.
- e) Sim, pois haveria uma força magnética agindo sobre o elétron.

15. (Fei 95) Um fio condutor retilíneo muito longo, imerso em um meio cuja permeabilidade magnética é  $\mu_0 = 6\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$ , é percorrido por uma corrente  $I$ . A uma distância  $r = 1 \text{ m}$  do fio sabe-se que o módulo do campo magnético é  $10^{-6} \text{ T}$ . Qual é a corrente elétrica  $I$  que percorre o fio?

- a) 3,333 A
- b)  $6\pi \text{ A}$
- c) 10 A
- d) 1 A
- e) 6 A

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

16. (Fuvest 95) 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 constante  $I$ .



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

- a) nula.
- b) atrativa e proporcional a  $I$ .
- c) atrativa e proporcional a  $I^2$ .
- d) repulsiva e proporcional a  $I$ .
- e) repulsiva e proporcional a  $I^2$ .

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

17. (Unesp 95) Considere os três fenômenos seguintes.

- I) Um raio de luz passou de um meio transparente para outro, mudando a direção de sua trajetória.
- II) Duas cargas elétricas pontuais em repouso interagem com uma força inversamente proporcional ao quadrado das distâncias entre elas.
- III) Um fio, no vácuo, percorrido por uma corrente elétrica constante, cria um campo magnético cujas linhas formam círculos que têm fio como eixo.

Considere agora as quatro leis da física seguintes.

R: Lei de Coulomb.

S: Lei de Lenz.

T: Lei de Snell.

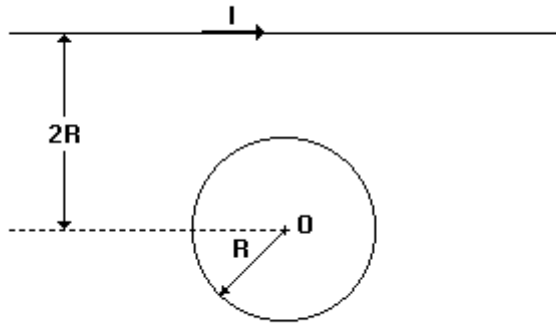
U: Lei de Ampère.

Assinale a alternativa que contém a associação correta entre os fenômenos descritos e as leis citadas.

- a) I com R,                    II com S                    e                    III com T.
- b) I com T,                    II com R                    e                    III com S.
- c) I com T,                    II com R                    e                    III com U.
- d) I com S,                    II com U                    e                    III com T.
- e) I com T,                    II com U                    e                    III com R.

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

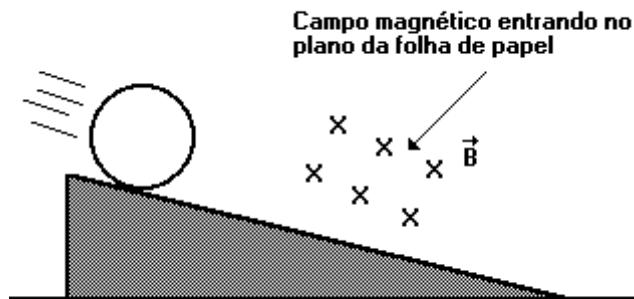
18. (Faap 97) O condutor retilíneo muito longo indicado na figura é percorrido pela corrente  $I = 62,8 \text{ A}$ . O valor da corrente  $I$  na espiral circular de raio  $R$ , a fim de que seja nulo o campo magnético resultante no centro  $O$  da mesma, será igual a:



- a) nulo
- b) 1 A
- c) 1000 A
- d) 100 A
- e) 10 A

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

19. (Ufmg 97) Um aro metálico com uma certa resistência elétrica desce um plano inclinado. Em determinado trecho, ele passa por uma região onde existe um campo magnético, como mostra a figura.



Com relação a essa situação, é correto afirmar que

- a) nada se pode dizer sobre a influência do campo magnético no tempo de queda, sem conhecer a resistência elétrica de aro.
- b) o campo magnético não influenciará no tempo de descida do aro.
- c) o tempo gasto pelo aro, para atingir a base do plano, é maior do que o tempo que ele gastaria se o campo magnético não existisse.
- d) o tempo gasto pelo aro, para atingir a base do plano, é menor do que o tempo que ele gastaria se o campo magnético não existisse.

20. (Ufpe 95) Indique a alternativa errada:

- a) Dois fios longos e paralelos se atraem quando estão passando por eles correntes elétricas no mesmo sentido.
- b) Dobrando-se ao mesmo tempo o número de espiras e o comprimento de uma bobina solenóide, mantêm-se inalterado o valor do campo magnético no centro da mesma.
- c) A intensidade do campo magnético no centro de uma espira circular independe do raio da espira.
- d) Ao se dividir um ímã em dois pedaços formam-se dois novos ímãs.
- e) O pólo norte de um ímã tende a alinhar-se com o sul magnético da Terra (norte geográfico da Terra).

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

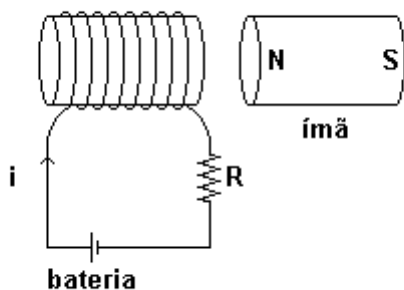
21. (Unirio 95) Assinale a opção que apresenta a afirmativa correta, a respeito de fenômenos eletromagnéticos.

- a) É possível isolar os pólos de um ímã.
- b) Imantar um corpo é fornecer elétrons a um de seus pólos e prótons ao outro.
- c) Ao redor de qualquer carga elétrica, existe um campo elétrico e um campo magnético.
- d) Cargas elétricas em movimento geram um campo magnético.
- e) As propriedades magnéticas de um ímã de aço aumentam com a temperatura.

22. (Fei 97) A intensidade do campo magnético produzido no interior de um solenóide muito comprido percorrido por corrente depende basicamente:

- a) só do número de espirais do solenóide
- b) só da intensidade da corrente
- c) do diâmetro interno do solenóide
- d) do número de espiras por unidade de comprimento e da intensidade da corrente
- e) do comprimento do solenóide

23. (Ufmg 2001) Na figura, estão representados uma bobina (fio enrolado em torno de um tubo de plástico) ligada em série com um resistor de resistência  $R$  e uma bateria. Próximo à bobina, está colocado um ímã, com os pólos norte (N) e sul (S) na posição indicada. O ímã e a bobina estão fixos nas posições mostradas na figura.

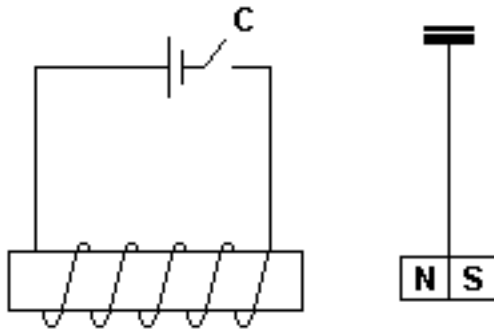


Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

- a) a bobina não exerce força sobre o ímã.
- b) a força exercida pela bobina sobre o ímã diminui quando se aumenta a resistência  $R$ .
- c) a força exercida pela bobina sobre o ímã é diferente da força exercida pelo ímã sobre a bobina.
- d) o ímã é repelido pela bobina.

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

24. (Ufms 2006) A figura a seguir representa um eletroímã e um pêndulo, cuja massa presa à extremidade é um pequeno imã. Ao fechar a chave C, é correto afirmar que



- (01) o imã do pêndulo será repelido pelo eletroímã.
- (02) o imã do pêndulo será atraído pelo eletroímã.
- (04) o imã do pêndulo irá girar  $180^\circ$  em torno do fio que o suporta.
- (08) o pólo sul do eletroímã estará à sua direita.
- (16) o campo elétrico no interior do eletroímã é nulo.



## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

25. (Ufscar 2003) A figura representa um solenóide, sem núcleo, fixo a uma mesa horizontal. Em frente a esse solenóide está colocado um ímã preso a um carrinho que se pode mover facilmente sobre essa mesa, em qualquer direção.



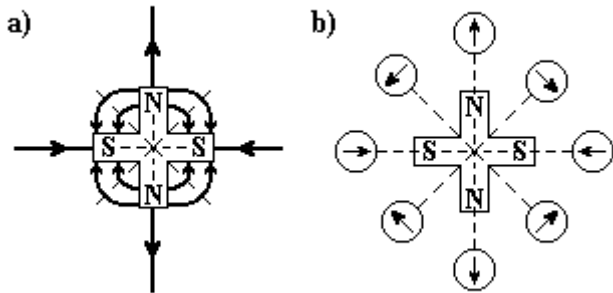
Estando o carrinho em repouso, o solenóide é ligado à uma fonte de tensão e passa a ser percorrido por uma corrente contínua cujo sentido está indicado pelas setas na figura. Assim, é gerado no solenóide um campo magnético que atua sobre o ímã e tende a mover o carrinho

- a) aproximando-o do solenóide.
- b) afastando-o do solenóide.
- c) de forma oscilante, aproximando-o e afastando-o do solenóide.
- d) lateralmente, para dentro do plano da figura.
- e) lateralmente, para fora do plano da figura.

## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

### GABARITO

1. Observe as figuras a seguir.



2. a)  $x = 2a; y = 0$

b)  $V = q/m \cdot a \cdot B$

3. a)  $\sqrt{2qEL/m}$

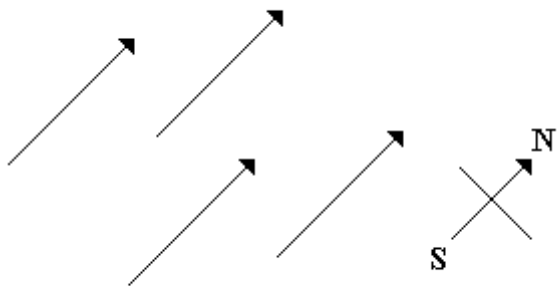
b) Sentido penetrando no papel módulo:  $B = E/V$

4. a) Perpendicular ao plano da folha.

b) A força magnética é a força resultante centrípeta, que não realiza trabalho.

5. a) O fio está no centro da figura e a corrente tem sentido "saindo do papel".

b) Observe a figura a seguir.



## LISTA DE EXERCÍCIOS – CAMPO MAGNÉTICO

6. a) zero

b)  $8,4 \cdot 10^{-4}$  T

7. a) horário

b) não varia o fluxo e a corrente é nula

c) anti-horário

8. a)  $1,5 \cdot 10^{-2}$  T

b) Zero

9.  $01 + 02 + 04 + 16 = 23$

10. [E]

11. [A]

12. [D]

13. [A]

14. [D]

15. [A]

16. [E]

17. [C]

18. [E]

19. [C]

20. [C]

21. [D]

22. [D]    23. [B]    24.  $26 = 16; 8$  e  $2$     25. [A]