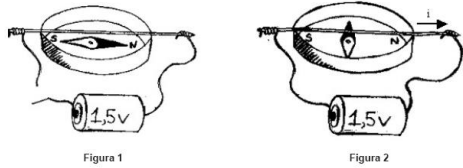


Revisão Eletromagnetismo

1) A agulha de uma bússola, inicialmente, aponta para a marcação Norte quando não passa corrente pelo fio condutor, conforme **Figura 1** abaixo.



Ao ligar as extremidades do fio condutor a uma pilha, por onde passa uma corrente, a agulha muda de direção, conforme **Figura 2** acima. Com base neste experimento, é correto afirmar que

- a) magnetismo e eletricidade são fenômenos completamente independentes no campo da física; o que ocorre é uma interação entre o fio e a agulha, independente de haver ou não corrente.
- b) a corrente elétrica cria um campo magnético de forma que a agulha da bússola é alinhada na direção do campo magnético resultante. Este é o campo magnético da Terra somado, vetorialmente, ao campo magnético criado pela corrente que percorre o fio.
- c) a bússola funciona devido aos pólos geográficos, não tendo relação alguma com o campo magnético da Terra. A mudança de posição da agulha acontece pelo fato de o fio alterar a posição dos pólos geográficos da Terra.
- d) a agulha muda de direção porque existe uma força coulombiana repulsiva entre os elétrons do fio e os elétrons da agulha, conhecida como lei de Coulomb.

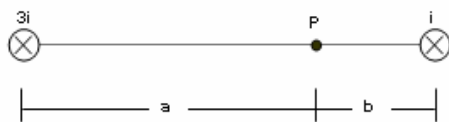
2) A corrente elétrica contínua em uma dada linha de transmissão é de 4000 A. Um escoteiro perdido, andando perto da linha de transmissão, tenta se orientar utilizando uma bússola. O campo magnético terrestre é de  $B_T = 5,0 \times 10^{-5} \text{ T}$ . perto da superfície da Terra. A permeabilidade magnética é  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$

- a) Se a corrente está sendo transmitida no sentido leste para oeste, qual é o sentido do campo magnético gerado pela corrente perto do chão? Justifique sua resposta.
- b) A que distância do fio o campo gerado pela corrente terá o módulo igual ao do campo magnético terrestre?

3) A passagem de uma corrente elétrica  $i$  por um fio condutor gera um campo magnético de intensidade  $B$  num ponto situado à distância  $d$  do fio. Se dobrarmos a corrente elétrica pelo fio, a intensidade do campo magnético, num outro ponto distante  $d/2$  do fio, será:

- a)  $B/2$    b)  $B$    c)  $2B$    d)  $4B$    e)  $16B$

4) Dois fios metálicos retos, paralelos e longos são percorridos por correntes  $3i$  e  $i$  de sentidos iguais (entrando no plano do papel).

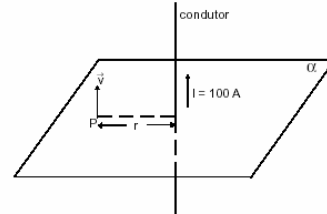


O campo magnético resultante produzido por essas correntes é nulo num ponto P, tal que

- a)  $\frac{a}{b} = \frac{1}{3}$
- b)  $\frac{a}{b} = 3$
- c)  $\frac{a}{b} = \frac{1}{9}$

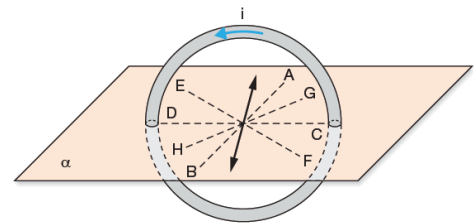
- a)  $\frac{a}{b} = 9$
- d) b

5) Um condutor retilíneo muito longo, perpendicular ao plano  $\alpha$ , transporta uma corrente elétrica constante igual a 100 A, como mostrado na figura.



- a) Calcule o módulo do vetor campo magnético no ponto P do plano  $\alpha$  localizado à distância  $r = 2,0 \times 10^{-1} \text{ m}$  do condutor. Represente esse vetor na figura.
- b) Calcule o módulo da força que atua sobre um elétron ao passar pelo ponto P com velocidade  $v = 1,0 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ , como mostrado na figura. Represente essa força na figura.  
Dados: Permeabilidade do vácuo:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$   
Carga elementar:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

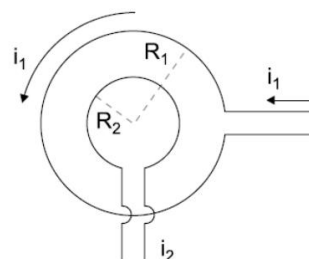
6) Uma espira circular condutora é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade  $i$  e perfura ortogonalmente uma superfície plana e horizontal, conforme a figura.



O segmento CD, pertencente ao plano da superfície, é diâmetro dessa espira e o segmento AB, também pertencente a esse plano, é perpendicular a CD, assim como EF é perpendicular a GH e ambos coplanares aos segmentos anteriores. Se apoiarmos o centro de uma pequena agulha imantada sobre o centro da espira, com liberdade de movimento, ela se alinhará a:

- a) AB
- b) CD
- c) EF
- d) GH
- e) um segmento diferente desses mencionados

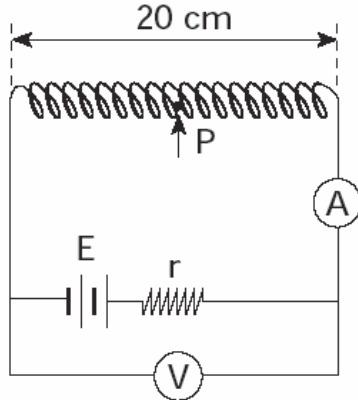
7) Duas espiras concêntricas e situadas num mesmo plano são percorridas pelas correntes elétricas  $i_1$  e  $i_2$ . Sendo seus raios respectivos  $R_1 = 2R$  e  $R_2 = R$ , qual deve ser o sentido da corrente  $i_2$  e qual a razão entre as intensidades  $i_1$  e  $i_2$ , para que o campo magnético resultante no centro das espiras seja nulo?



panosso

Revisão Eletromagnetismo

8) A figura representa uma bateria, de força eletromotriz  $E$  e resistência interna  $r = 5,0 \text{ W}$ , ligada a um solenóide de 200 espiras. Sabe-se que o amperímetro marca 200 mA e o voltímetro marca 8,0 V, ambos supostos ideais.

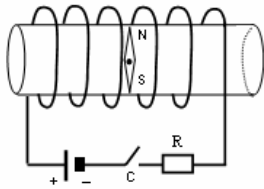


- a) Qual o valor da força eletromotriz da bateria?
- b) Qual a intensidade do campo magnético gerado no ponto P, localizado no meio do interior vazio do solenóide?

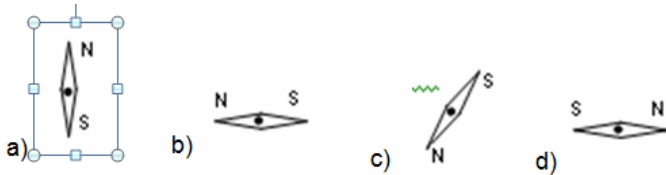
$$B = \mu_0 \frac{N}{L} i$$

Dados:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$ ; (módulo do campo magnético no interior de um solenóide)

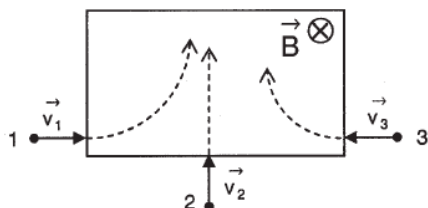
9) A figura mostra uma pequena agulha magnética colocada no interior de um solenóide. Com a chave C desligada a agulha tem a orientação mostrada na figura. Ao ligar a chave C obtemos no interior do solenóide um campo muito maior que o campo magnético terrestre.



A alternativa que melhor representará a orientação final da agulha é:



10) A figura mostra uma região onde existe um campo magnético uniforme perpendicular à página e orientado para dentro da mesma. As linhas indicadas correspondem às trajetórias de três partículas - um elétron, um próton e um nêutron - lançadas a partir dos pontos 1, 2 e 3 para dentro dessa região.

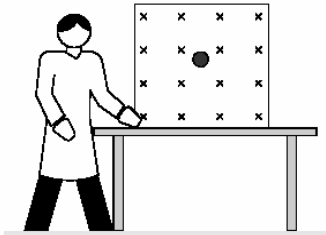


Considerando apenas a ação do campo magnético, pode-se afirmar que:

- a) O nêutron foi lançado do ponto 1 e o próton foi lançado do ponto 2.

- b) O elétron foi lançado do ponto 2 e o nêutron foi lançado do ponto 3.
- c) O próton foi lançado do ponto 3 e o elétron foi lançado do ponto 2.
- d) O nêutron foi lançado do ponto 2 e o elétron foi lançado do ponto 3.
- e) O elétron foi lançado do ponto 3 e o nêutron foi lançado do ponto 1.

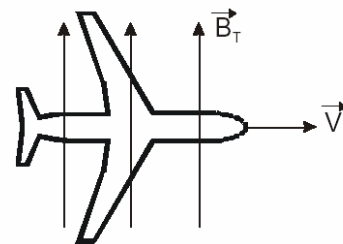
11) A figura mostra, esquematicamente, uma experiência realizada num laboratório. Nessa experiência, uma bolinha, que tem carga positiva, atravessa uma região onde existe um campo magnético, mantendo uma altura constante. Esse campo é constante, uniforme, perpendicular ao plano da página e dirigido para dentro desta, como representado, na figura, pelo símbolo X.



A massa da bolinha é de  $1,0 \times 10^{-3} \text{ kg}$ , a sua carga é de  $2,0 \times 10^{-2} \text{ C}$  e o módulo do campo magnético é de 3,0 T.

- a) **DESENHE**, na figura, a direção e o sentido da velocidade que a bolinha deve ter para manter uma altura constante. **JUSTIFIQUE** sua resposta.
- b) **CALCULE** o módulo da velocidade que a bolinha deve ter para manter uma altura constante.

12) A figura representa um avião em movimento, visto de cima, deslocando-se com uma velocidade de módulo  $3,0 \times 10^2 \text{ m/s}$ , para leste, sobre a linha do equador, no campo magnético terrestre. Sabe-se que a intensidade aproximada de  $5,5 \times 10^{-5} \text{ T}$ , e que sua direção é norte.



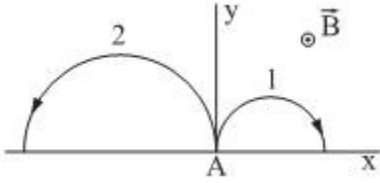
Devido ao atrito com o ar, o avião adquire uma carga elétrica de  $2,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ . Considere-o como uma carga puntiforme e assinale a opção que melhor descreve a força magnética que atua no avião.

- a)  $3,0 \times 10^{-9} \text{ N}$ ; ao longo do avião, da frente para trás
- b)  $3,9 \times 10^{-13} \text{ N}$ ; ao longo do avião, de trás para a frente
- c) 11 N; de cima para baixo do avião
- d) 11 N; de baixo para cima do avião
- e)  $3,3 \times 10^{-8} \text{ N}$ ; de baixo para cima do avião

13) Duas cargas de massas iguais e sinais opostos, com a mesma velocidade inicial, entram pelo ponto A em uma região com um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano xy e apontando para "cima". Sabe-se que a trajetória 2 possui um raio igual ao dobro do raio da trajetória 1.

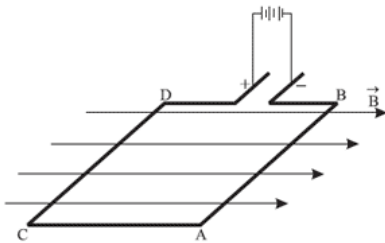
panosso

Revisão Eletromagnetismo



- Analisando a figura e desprezando a interação entre as duas cargas, pode-se concluir que a carga da partícula 2 tem sinal
- negativo e o módulo da carga 1 é o dobro da 2.
  - negativo e o módulo da carga 2 é o dobro da 1.
  - positivo e o módulo da carga 1 é o dobro da 2.
  - positivo e o módulo da carga 2 é o dobro da 1.
  - positivo e o módulo da carga 2 é o triplo da 1.

14) A figura mostra uma espira retangular imersa em um campo magnético uniforme, elemento básico de um motor elétrico de corrente contínua.



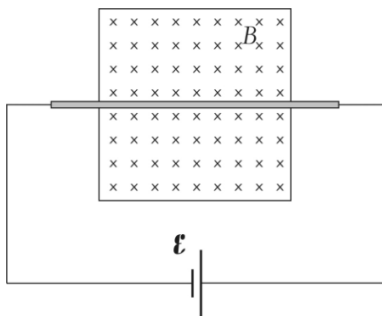
O plano da espira é paralelo ao vetor campo magnético. A extremidade da espira junto ao ponto D está ligada ao pólo positivo da bateria e a extremidade B ao pólo negativo; a corrente percorre o circuito no sentido de D para B.

São dados:

- intensidade da corrente que percorre a espira:  $i = 0,80 \text{ A}$ ;
- resistência do fio no trecho DCAB:  $R = 2,5 \ \Omega$ ;
- módulo do vetor campo magnético:  $B = 0,50 \text{ T}$ ;
- comprimento dos lados da espira:  $AB = CD = 0,050 \text{ m}$ .

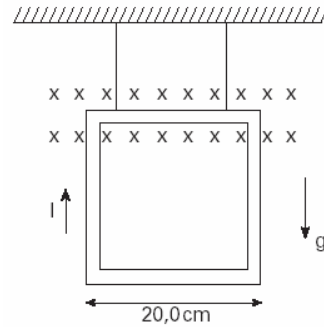
- Determine:
- a diferença de potencial entre os pontos D e B.
  - o módulo da força magnética que atua em um dos lados, AB ou CD.

15) A figura, ao lado, mostra uma haste de metal de resistência  $6 \text{ W}$  e com  $3 \text{ m}$  de comprimento, ligada a uma bateria por um fio de resistência desprezível. Quando apenas  $2/3$  da haste são colocados numa região onde existe, perpendicular à haste, um campo magnético uniforme  $B = 2 \times 10^{-3} \text{ T}$ , essa haste fica sujeita a uma força de  $2 \times 10^{-2} \text{ N}$ . Qual é o valor da força eletromotriz  $E$  da bateria?



16) Um dos lados de uma espira retangular rígida com massa  $m = 8,0 \text{ g}$ , na qual circula uma corrente  $I$ , é atado ao teto por dois fios não condutores de comprimentos iguais. Sobre esse lado da espira, medindo  $20,0 \text{ cm}$ , atua um campo magnético uniforme de  $0,05 \text{ T}$ , perpendicular ao plano da espira. O sentido do campo

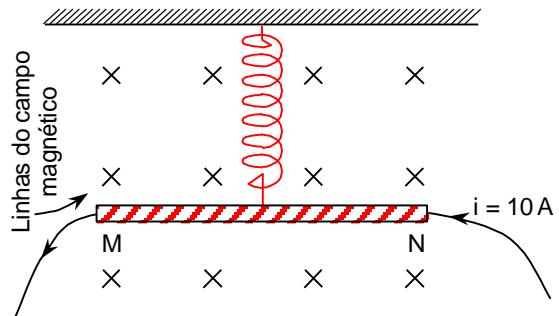
magnético é representado por uma seta vista por trás, penetrando o papel, conforme é ilustrado na figura.



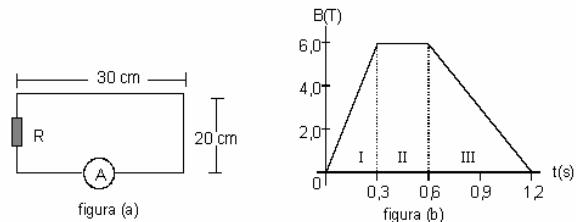
Considerando  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , o menor valor da corrente  $I$  que anula as trações nos fios é

- $8,0 \text{ A}$ .
- $7,0 \text{ A}$ .
- $6,0 \text{ A}$ .
- $5,0 \text{ A}$ .
- $4,0 \text{ A}$ .

17) Um fio  $MN$ , de  $40 \text{ cm}$  de comprimento e massa igual a  $30 \text{ g}$ , está suspenso horizontalmente por uma mola ideal de constante elástica  $k = 10 \text{ N/m}$ . O conjunto encontra-se em uma região de campo magnético uniforme  $B = 0,1 \text{ Wb/m}^2$ , como indicado na figura. Quando a corrente no fio for  $10 \text{ A}$ , dirigida de  $N$  para  $M$ , atuará sobre o fio uma força magnética dirigida verticalmente para baixo. Determine a elongação total, devido à força magnética e à força gravitacional, sofrida pela mola, em  $\text{cm}$ .



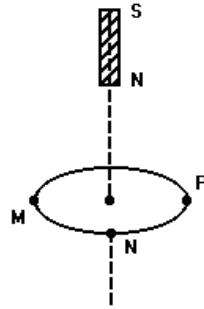
18) A figura (a), abaixo, mostra uma espira retangular de  $20 \text{ cm}$  por  $30 \text{ cm}$ , contendo um amperímetro ideal  $A$  e um resistor  $R$ , cuja resistência vale  $3,0 \text{ W}$ . Um campo magnético uniforme, cuja intensidade  $B$  muda com o tempo, como mostrado na figura (b) abaixo, é aplicado perpendicularmente ao plano da espira durante  $1,2$  segundos. Os valores de corrente, em ampères, medidos pelo amperímetro, correspondentes aos intervalos de tempo I, II e III mostrados na figura (b) são, respectivamente:



- $0,5, 0$  e  $0,1$ .
- $0,4, 0$  e  $0,2$ .
- $0,3, 0,1$  e  $0,3$ .
- $0,2, 0,1$  e  $0,4$ .
- $0,1, 0,2$  e  $0,2$ .

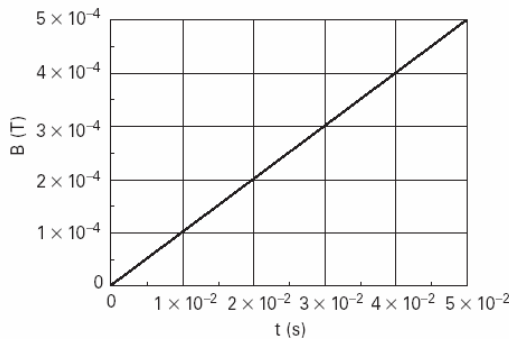
Revisão Eletromagnetismo

19) Nessa figura, representa-se um ímã prismático, com seu pólo norte voltado para baixo. Esse ímã foi abandonado e cai passando pelo centro de uma espira circular situada em um plano horizontal. Sejam  $i_1$  e  $i_2$ , respectivamente, as correntes na espira quando o ímã se aproxima e quando se afasta dela. Sobre as correntes na espira, pode-se afirmar que:



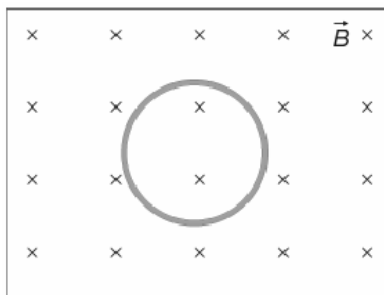
- a)  $i_1$  está no sentido MNP, e  $i_2$  no sentido MPN.
- b)  $i_1$  está no sentido MPN, e  $i_2$  no sentido MNP.
- c)  $i_1$  está no sentido MNP, e  $i_2$  é nula.
- d)  $i_1$  e  $i_2$  estão ambas no sentido MNP.
- e)  $i_1$  e  $i_2$  estão ambas no sentido MPN.

20) O princípio de funcionamento dos detectores de metais utilizados em verificações de segurança é baseado na lei de indução de Faraday. A força eletromotriz induzida por um fluxo de campo magnético variável através de uma espira gera uma corrente. Se um pedaço de metal for colocado nas proximidades da espira, o valor do campo magnético será alterado, modificando a corrente na espira. Essa variação pode ser detectada e usada para reconhecer a presença de um corpo metálico nas suas vizinhanças.

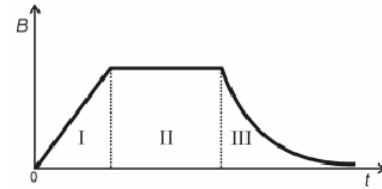


- a) Considere que o campo magnético  $B$  atravessa perpendicularmente a espira e varia no tempo segundo a figura. Se a espira tem raio de 2cm, qual é a força eletromotriz induzida?
- b) A espira é feita de um fio de cobre de 1mm de raio e a resistividade do cobre é  $\rho = 2 \times 10^{-8}$  ohm-metro. um fio é dada por Qual é a corrente na espira?

21) Um fio de cobre, enrolado na forma de uma espira, está fixado em uma região, onde existe um campo magnético  $B$ , como mostrado na figura. Esse campo tem o mesmo módulo em toda a região em que se encontra a espira, é perpendicular ao plano da página e dirigido para dentro desta, como representado, nesta figura, pelo símbolo X:



O módulo desse campo magnético varia com o tempo, como representado neste gráfico:



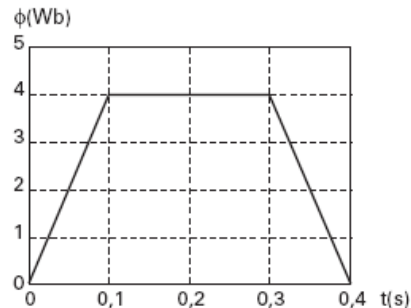
Considerando-se essas condições, é **CORRETO** afirmar que há uma corrente elétrica induzida na espira:

- a) apenas na região II do gráfico.
- b) apenas na região III do gráfico.
- c) apenas nas regiões I e III do gráfico.
- d) nas três regiões do gráfico.

22) Uma espira quadrada de lado 0,30 m é atravessada por um campo magnético uniforme perpendicular ao plano da espira. O campo magnético varia só em módulo, passando de um valor inicial igual a 0,20 T para um valor final igual 0,80 T num intervalo de tempo  $\Delta t = 0,04$  s.

- a) calcule o fluxo do campo magnético através da espira no instante inicial e no instante final.
- b) Se houvesse uma pequena abertura num dos lados da espira, determine a diferença de potencial entre as extremidades dessa abertura, devido ao fenômeno da indução no intervalo  $\Delta t$ .

23) Uma espira, locomovendo-se paralelamente ao solo e com velocidade constante, atravessa uma região onde existe um campo magnético uniforme, perpendicular ao plano da espira e ao solo. O fluxo magnético registrado, a partir do instante em que a espira entra nessa região até o instante de sua saída, é apresentado no gráfico da figura.



Analisando o gráfico, pode-se dizer que a força eletromotriz induzida, em volts, no instante  $t = 0,2$ s, é

- a) 80.
- b) 60.
- c) 40.
- d) 20.
- e) 0.

Gabarito:

- 1) b; 2) a) o sentido do campo magnético gerado pelo fio próximo ao chão é de Norte para o Sul (regra da mão direita), b)  $d = 16$  m;
- 3) d; 4) b; 5) a)  $B = 1 \times 10^{-4}$  T, b)  $F = 1,6 \times 10^{-16}$  N; 6) a; 7) Horário;
- 2; 8) a)  $E = 9$  V, b)  $B = 8\pi \times 10^{-5}$  T; 9) b; 10) d; 11) b) 1666,6m/s;
- 12) e; 13) a; 14) 2,5 ohms e 2V, b) 0,02N; 15) 30V; 16) a; 17) 7cm;
- 18) b; 19) d; 20) a)  $E_{IND} = 12$  mV, b)  $i = 15$ mA; 21) c; 22) a)  $F_i = 0,018$  Tm<sup>2</sup> e  $F_f = 0,072$  Tm<sup>2</sup>, b) 1,35 V.; 23) e.