

**CAPÍTULO 18 – Fontes de campo magnético**

7. Na montagem representada a seguir, a chave está inicialmente desligada. Uma bússola é colocada logo abaixo de um fio reto disposto na direção norte-sul, de modo que a distância entre o fio e a bússola (fig. b) é  $r = 2,0$  cm. Ao ligarmos a chave, a agulha sofre uma rotação, estabilizando-se na posição da figura c, que corresponde à visão do observador O. Sabendo que o componente horizontal do campo magnético da Terra tem intensidade  $B_h = 3,0 \cdot 10^{-5}$  T, determine a intensidade da corrente no fio.

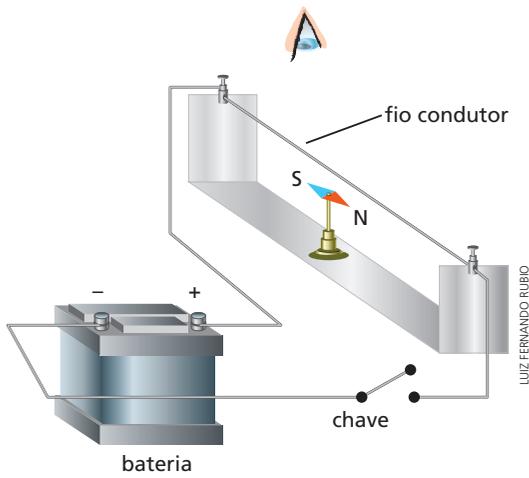


Figura a.

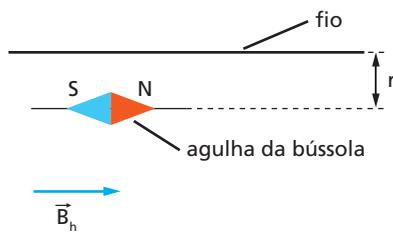


Figura b.

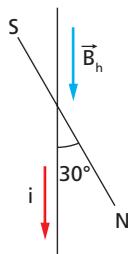
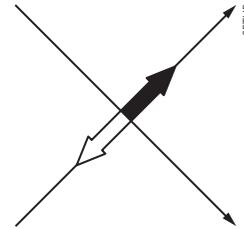


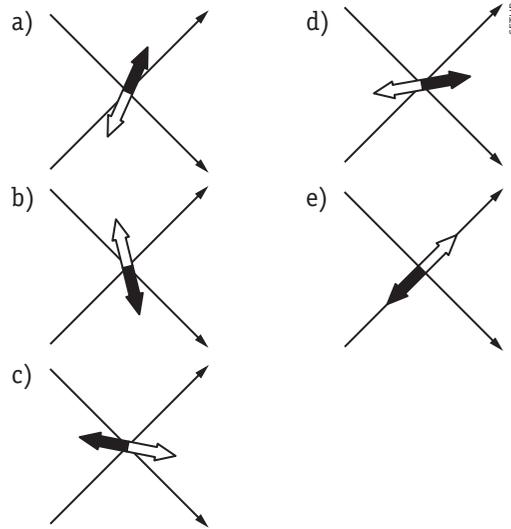
Figura c.

8. (UF-GO) Em uma excursão acadêmica, um aluno levou uma lanterna com uma bússola acoplada. Em várias posições durante o dia, ele observou que a bússola mantinha sempre uma única orientação, perpendicular à direção seguida pelo Sol. À noite, estando a bússola

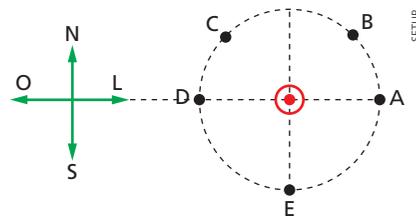
sobre uma mesa e próxima a um fio perpendicular a ela, notou que a bússola mudou sua orientação no momento em que foi ligado um gerador de corrente contínua. A orientação inicial da agulha da bússola é a mostrada na figura a seguir, onde a seta preenchida indica o sentido do campo magnético da Terra.



Ao ligar o gerador, a corrente sobe o fio (saindo do plano da ilustração). Assim, a orientação da bússola passará a ser a seguinte:



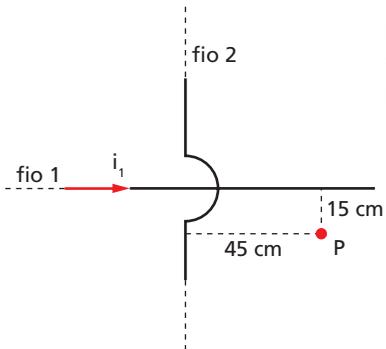
9. Na figura representamos os quatro pontos cardeais em um fio perpendicular ao plano da figura, transportando corrente de intensidade  $i$  cujo sentido é para fora do plano da figura.



Desprezando o campo magnético da Terra, a agulha de uma bússola sofrerá deflexão máxima quando colocada no ponto:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

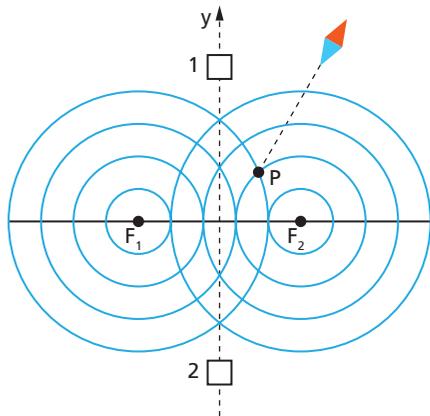
10. (UF-MG) Os fios 1 e 2, mostrados na figura, são retilíneos e muito compridos, estando ambos no ar e situados no plano desta folha. Há, no fio 1, uma corrente  $i_1 = 5,0$  A e uma corrente  $i_2$  no fio 2.



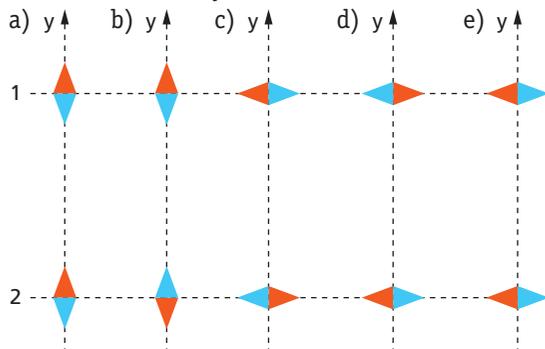
Deseja-se que o campo magnético resultante, devido aos fios, seja nulo no ponto  $P$ .

Para que isso aconteça:

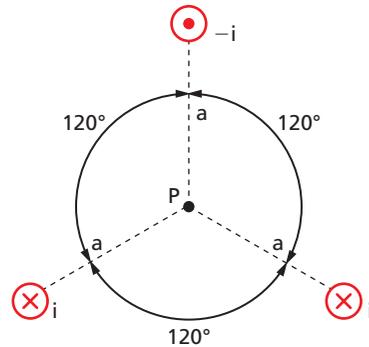
- determine qual deve ser o sentido da corrente  $i_2$  no fio 2;
  - calcule qual deve ser o valor de  $i_2$ .
11. (Fuvest-SP) Uma bússola é colocada sobre uma mesa horizontal, próxima a dois fios compridos  $F_1$  e  $F_2$ , percorridos por correntes de mesma intensidade. Os fios estão dispostos perpendicularmente à mesa e a atravessam. Quando a bússola é colocada em  $P$ , sua agulha aponta na direção indicada.



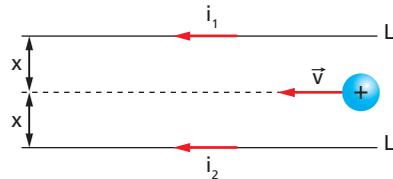
Em seguida, a bússola é colocada na posição 1 e depois na posição 2, ambas equidistantes dos fios. Nessas posições, a agulha da bússola indicará, respectivamente, as direções:



12. (Vunesp-SP) Três fios condutores elétricos paralelos e muito longos são perpendiculares ao papel. A figura mostra um corte transversal do arranjo em que  $\otimes$  e  $\odot$  indicam, respectivamente, a corrente que entra e a que sai em relação à página. A corrente  $i = 10$  A é igual para todos os condutores. Sendo  $a = 2,0$  cm, calcule o módulo do campo magnético de indução  $B$  no ponto  $P$  e indique seu sentido. (Dado:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ .)

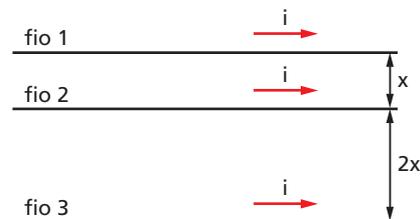


13. (Cefet-MG) A figura representa dois fios condutores  $L_1$  e  $L_2$ , percorridos, respectivamente, por correntes elétricas de intensidades  $i_1 = 2,0$  A e  $i_2 = 4,0$  A.

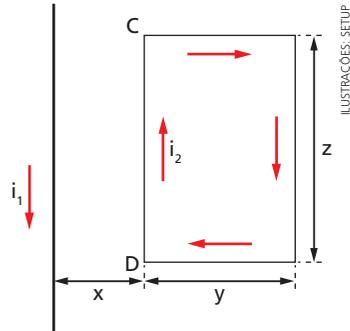


Uma carga elétrica positiva é lançada entre os condutores, com uma velocidade paralela a eles. Devido, exclusivamente, às forças magnéticas das correntes, a carga irá descrever uma trajetória:

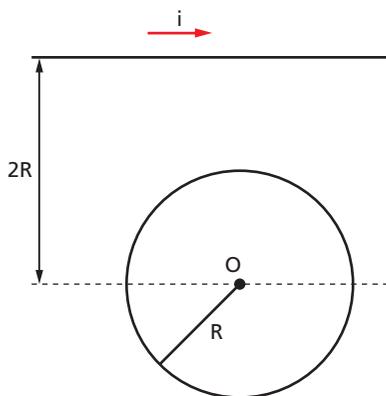
- retilínea.
  - curvilínea para o fio  $L_1$ .
  - curvilínea para o fio  $L_2$ .
  - curvilínea para fora do plano.
  - curvilínea para dentro do plano.
14. (UF-PE) Três longos fios paralelos, de tamanhos iguais e espessuras desprezíveis, estão dispostos como mostra a figura e transportam correntes iguais e de mesmo sentido. Se as forças exercidas pelo fio 1 sobre o fio 2 e o fio 3 forem representadas por  $F_{12}$  e  $F_{13}$ , respectivamente, qual o valor da razão  $\frac{F_{12}}{F_{13}}$ ?



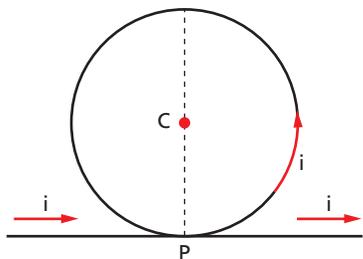
15. Na figura representamos um fio reto e longo e uma espira retangular, colocados num mesmo plano e de modo que o lado CD é paralelo ao fio longo. O fio é percorrido por uma corrente  $i_1 = 40$  A, e a espira, por uma corrente  $i_2 = 10$  A. São dados:  $x = 2,0$  cm;  $y = 4,0$  cm;  $z = 8,0$  cm. Calcule a força resultante exercida pelo fio longo sobre a espira.



16. (FEI-SP) O condutor retilíneo muito longo indicado na figura é percorrido pela corrente  $i = 62,8$  A. Qual deverá ser o valor da corrente  $i'$  na espira circular de raio  $R$ , a fim de que seja nulo o campo de indução magnética resultante no centro  $O$  da mesma? Considere  $\pi = 3,14$ .

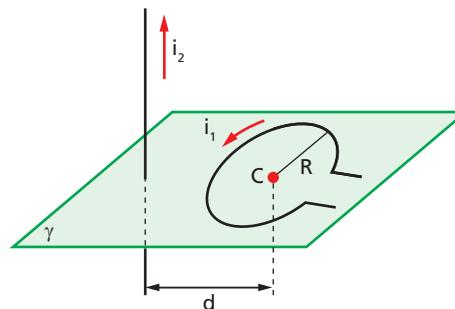


17. (ITA-SP) Um fio condutor é dobrado na forma de uma circunferência de raio  $R$ , de modo que não haja contato elétrico no ponto  $P$ . O fio encontra-se num meio de permeabilidade magnética  $\mu_0$  e através dele circula uma corrente  $i$ . Calcule a intensidade do campo magnético no ponto  $C$ .

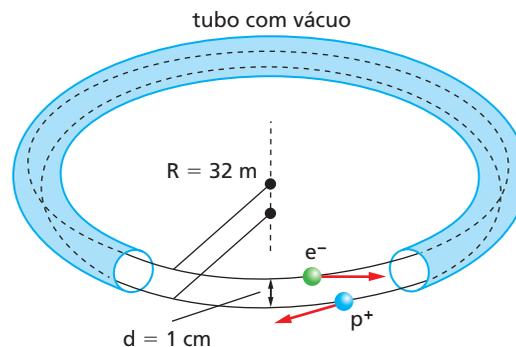


18. Uma espira circular de centro  $C$  e raio  $R = 5,0$  cm é percorrida pela corrente  $i_1 = 4,0$  A. Perpendicularmente

ao plano da espira, há um fio reto e longo, percorrido pela corrente  $i_2 = 9\pi$  A, como ilustra a figura, de modo que a distância entre o fio e o centro da espira é  $d = 15$  cm. Determine a intensidade do campo magnético resultante no centro da espira.



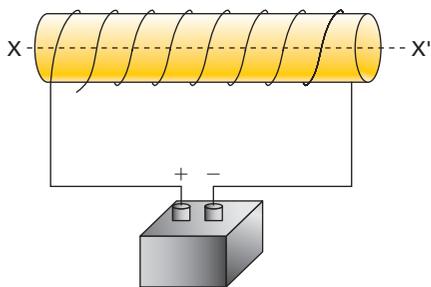
19. (Fuvest-SP) No anel do Lab. Nac. de Luz Síncrotron em Campinas, SP, representado simplificada na figura, elétrons ( $e^-$ ) se movem com velocidade  $v \cong c \cong 3 \cdot 10^8$  m/s, formando um feixe de pequeno diâmetro, numa órbita circular de raio  $R = 32$  m. O valor da corrente elétrica, devido ao fluxo de elétrons através de uma seção transversal qualquer do feixe, é 0,12 A.



- Calcule o número total  $n$  de elétrons contidos na órbita.
- Considere um feixe de pósitrons ( $p$ ) movendo-se em sentido oposto no mesmo tubo, em órbita a 1 cm da dos elétrons, tendo velocidade, raio e corrente iguais aos dos elétrons. Determine o valor aproximado do módulo da força de atração  $\vec{F}$  de origem magnética, entre os dois feixes, em newtons.

- Pósitrons são partículas de massa igual à dos elétrons com carga positiva igual em módulo à dos elétrons.
- Como  $R \gg d$ , no cálculo de  $|\vec{F}|$  considere que o campo produzido por um feixe pode ser calculado como o de um fio retilíneo.
- Carga de 1 elétron =  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  coulomb.
- Módulo do vetor indução magnética  $\vec{B}$  criado a uma distância  $r$  de um fio retilíneo percorrido por uma corrente  $i$ , é:  $B = 2 \cdot 10^{-7} i/r$ , sendo  $B$  em tesla (T),  $i$  em ampère (A) e  $r$  em metro (m).

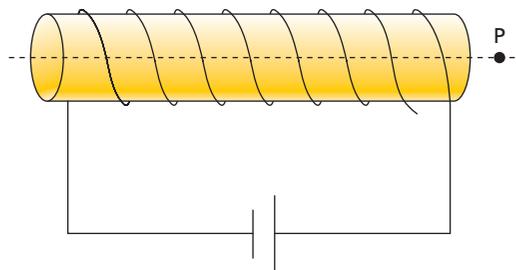
20. (UnB-DF) A figura mostra um solenoide muito longo com seus terminais ligados aos polos de uma bateria, como indicado.



Uma agulha magnética, dentro do solenoide e sobre o ponto médio do eixo  $XX'$ , orienta-se da seguinte forma:

- a)      c)
- b)      d)

21. (Mackenzie-SP) Colocando-se uma pequena bússola no ponto  $P$  do eixo de um solenoide, como indica a figura, a posição de equilíbrio da agulha será:



- a)      d)
- b)      e)
- c)