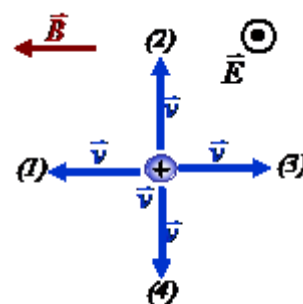


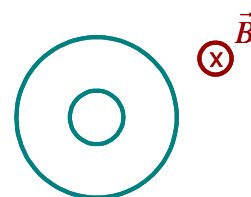
**CAMPO MAGNÉTICO E FONTES DE CAMPO MAGNÉTICO**

1. Calcule a força magnética que atua sobre um protão que se move com $\vec{v} = 4.46 \times 10^6 \hat{i}$ m/s, numa região em que existe um campo magnético $\vec{B} = 1.5 \hat{k}$ T. (R: $\vec{F} = -1.1 \times 10^{-12} \hat{j}$ N)
2. Um protão move-se perpendicularmente a um campo magnético uniforme \vec{B} , com a velocidade $\vec{v} = 10^7 \hat{k}$ m/s, e sofre uma aceleração $\vec{a} = 2 \times 10^{13} \hat{i}$ m/s². Determinar o campo magnético. ($m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg)
3. Um protão move-se com uma velocidade $\vec{v} = 8 \times 10^6 \hat{i}$ m/s. Entra *então* numa região onde há um campo magnético de intensidade 2.5 T, cuja direção faz um ângulo de 60° com o *eixo dos x* e no plano xy. Calcular a força magnética inicial sobre o protão e a aceleração inicial do protão.
4. Numa câmara existe um campo magnético uniforme $\vec{B} = 1.2 \hat{k}$ mT. Um protão com energia cinética de 5.3 MeV entra na câmara, movendo-se de sul para norte, com velocidade horizontal.
 - (i) Calcule a força magnética que atua no protão.
 - (ii) Calcule a aceleração a que o protão fica sujeito devido à força magnética.
5. A figura mostra quatro sentidos possíveis para a velocidade \vec{v} de uma partícula carregada que se move através de um campo elétrico, \vec{E} , (direcionado para fora da página - ver figura) e um campo magnético \vec{B} .
 - a) Nas quatro situações discuta a força resultante que atua na partícula.
 - b) Em qual (ou quais) das situações a força resultante pode ser nula?



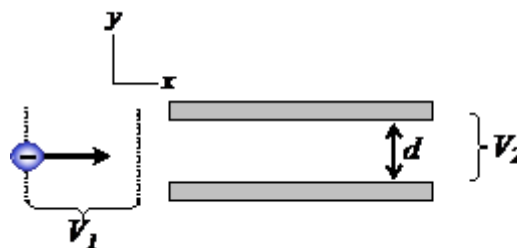


6. A figura mostra a trajetória de duas partículas, A e B, que se movem com velocidade de módulo igual, num campo magnético \vec{B} , perpendicular à folha e que aponta para dentro da folha. A partícula A tem carga positiva e massa maior que a partícula B que tem carga negativa.



- a) Qual das partículas segue a trajetória de menor raio?
b) Qual o sentido do movimento de cada uma das partículas?

7. Um elétron acelerado desde o repouso por uma ddp $V_1=1.00$ kV, entra na região entre duas placas paralelas separadas por $d = 20.0$ mm. A ddp entre as placas é de $V_2 = 100$ V (ver figura). Assumindo que a velocidade do elétron é perpendicular ao campo elétrico entre as placas, determine o campo magnético que deve ser aplicado para que o elétron siga uma trajetória retilínea, paralela às placas.

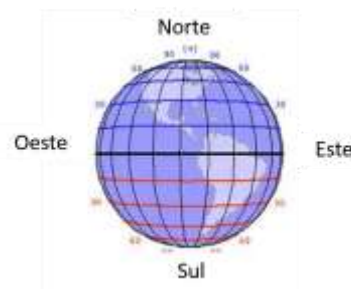


8. O campo magnético terrestre, num certo ponto, tem uma componente vertical, para baixo, de 0.5×10^{-4} T. Um próton entra, com movimento horizontal para oeste, nesse campo com a velocidade de 6.2×10^6 m/s.
- A) Qual é a direção e qual é o módulo da força magnética que o campo exerce sobre essa carga?
B) Qual é o raio do arco de circunferência descrito pelo próton?
9. Um elétron com velocidade $\vec{v} = (2\hat{i} - 3\hat{j}) \times 10^6$ m/s move-se num campo magnético $\vec{B} = (0.8\hat{i} + 0.6\hat{j} - 0.4\hat{k})$ T. Calcule a força que actua no electrão. (R: $\vec{F} = (-1.92\hat{i} - 1.28\hat{j} - 5.76\hat{k}) \times 10^{-13}$ N)
10. Um próton de um raio cósmico, no espaço sideral, tem a energia de 10 MeV, e efetua uma órbita circular, com o raio igual ao da órbita de Mercúrio em torno ao Sol (5.8×10^{10} m). Qual é o campo magnético nessa região do espaço?



11. No equador, perto da superfície da Terra, além do **campo gravítico** terrestre, verifica-se que:

- O **campo magnético** terrestre tem uma magnitude de **50 μT** , e tem **sentido para Norte**.
- Existe um **campo elétrico** com uma magnitude de **100 N/C**, com um sentido que **aponta para o centro da Terra**.



Caraterize a **força magnética**, a **força elétrica**, e a **força gravítica** (direção, sentido e magnitude) a que está sujeito um eletrão no instante em que está animado de uma velocidade instantânea de **$6 \times 10^6 \text{ m/s}$** que tem **sentido para Este**.

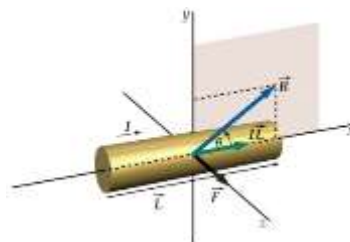
12. Um próton move-se numa órbita circular de raio 65 cm perpendicular a um campo magnético uniforme de intensidade 0.75T
- a) Calcule a força que atua no próton.
 - b) Calcule a velocidade do próton.
 - c) Qual é o período do movimento?
 - d) Calcule a energia cinética do próton.
13. Uma partícula α percorre uma trajetória circular de 0.5 m de raio, num campo magnético de 1.1 T. Calcule:
- a) o período do movimento.
 - b) a velocidade da partícula.
 - c) a energia cinética da partícula. (admita que a massa da partícula alfa é $m_\alpha = 6.65 \times 10^{-27} \text{ kg}$).
14. Um condutor retilíneo de 2m de comprimento faz um ângulo de 30° com a direção de um campo magnético uniforme de 0.37 T. Calcule a força magnética que atua no fio quando este é atravessado por um a corrente de 2.6 A. (R: 0.96 N)



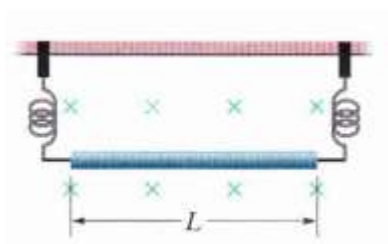
15. Qual é o momento máximo que pode atuar numa bobine de 400 espiras circulares de raio 0.75cm que transporta uma corrente de 1.6mA, instalada num campo magnético uniforme de 0.25T?

16. Um fio condutor, com a massa de 0.5 g/cm, conduz uma corrente de 2 A, horizontalmente, para o sul. Qual é a direção e qual é o módulo do campo magnético mínimo capaz de erguer, verticalmente, esse condutor.

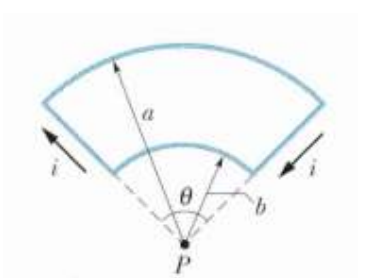
17. Um fio condutor de comprimento $L = 3 \text{ mm}$ é percorrido por uma corrente elétrica $I = 3 \text{ A}$, com o sentido positivo do eixo dos x (de acordo com a figura). O fio encontra-se sob o efeito de um campo magnético de intensidade $2 \times 10^{-2} \text{ T}$, paralelo ao plano xy , e fazendo um ângulo de $\theta = 30^\circ$ com o eixo dos x (ver figura). Qual a magnitude, a direção e o sentido da força magnética exercida no condutor? (R: $\vec{F} = 90 \times 10^{-6} \hat{k} \text{ N}$)



18. Um cabo de $m=13.0 \text{ g}$ e comprimento $L=62.0 \text{ cm}$ é suspenso, por um par de molas flexíveis, numa região onde existe um campo magnético uniforme de magnitude 0.440 T (ver figura). Qual a magnitude e o sentido da corrente elétrica que deveria ser aplicada, para remover as forças que as molas exercem na barra? (R: 0.467 A)

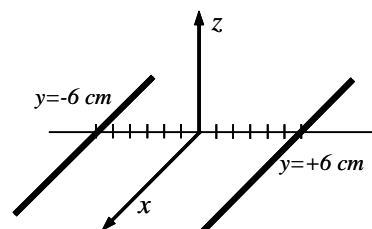


19. Na figura estão representados dois arcos circulares de raios $a=13.5 \text{ cm}$ e $b=10.7 \text{ cm}$, percorridos por uma corrente $I=0.411 \text{ A}$. Considere que o valor de $\theta=74.0^\circ$. Determine qual a magnitude, a direção e o sentido do campo magnético no ponto P. (R: $1.03 \times 10^{-7} \text{ T } \odot$)



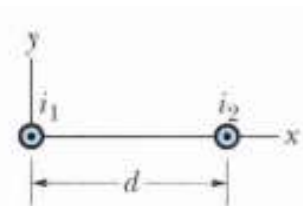


20. A figura mostra dois condutores retilíneos, longos, no plano XOY , paralelos ao eixo xx . Um dos condutores está sobre a reta $y = -6 \text{ cm}$ e outro sobre a reta $y = +6 \text{ cm}$. Em cada fio a intensidade de corrente é de 20 A , no sentido negativo.



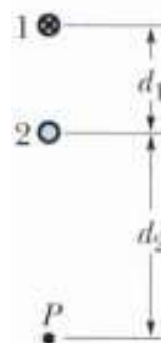
- a) Calcule o campo magnético nos pontos sobre o eixo yy' em:
(a) $y = -3 \text{ cm}$; (b) $y = 0$; (c) $y = +3 \text{ cm}$; (d) $y = 9 \text{ cm}$;
b) Calcular o campo magnético nos mesmos pontos, quando se inverte o sentido da corrente no condutor colocado sobre a reta $y = +6 \text{ cm}$.

21. Dois fios longos paralelos separados por uma distância $d = 16.0 \text{ cm}$, transportam uma corrente de intensidade $I_1 = 3.61 \text{ A}$ e $I_2 = 3I_1$, numa direção e sentido representados na figura.



- a) Em que ponto, na direção do eixo x , a magnitude do campo magnético criado pelas correntes nos fios é nula? (R: 4 cm).
b) Se a corrente transportada pelos fios for duplicada, haverá alteração na localização do ponto em que o campo magnético é nulo?

22. Na figura são representados dois fios longos retilíneos orientados numa direção perpendicular à página. Os fios encontram-se separados por uma distância $d_1 = 0.75 \text{ cm}$. O fio 1 transporta uma corrente de 6.5 A , no sentido “para dentro” da página. Qual deve ser a magnitude e o sentido da corrente no fio 2, para que o campo magnético devido à corrente transportada pelos dois fios seja zero no ponto P. O ponto P encontra-se a uma distância $d_2 = 1.50 \text{ cm}$ do fio 2.

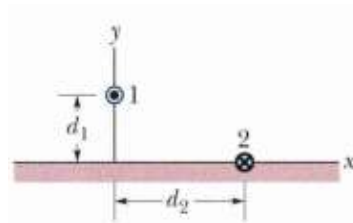


23. Dois fios condutores, compridos, retilíneos, paralelos, separados por 8.6 cm conduzem correntes de igual valor I . Os dois fios repelem-se com uma força por unidade de comprimento de 3.6 nN/m .
- a) As correntes são paralelas ou anti-paralelas?

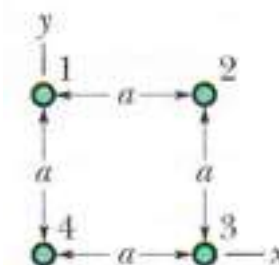


b) Calcule a intensidade de corrente, I .

24. Na figura estão representados dois fios longos e retilíneos, orientados numa direção perpendicular à página. O fio 1 transporta uma corrente $I_1 = 4.0$ mA e o fio 2 transporta uma corrente $I_2 = 6.8$ mA, com os sentidos indicados na figura. A distância $d_1 = 2.4$ cm e a distância $d_2 = 5.0$ cm. Qual a magnitude e a direção da força por unidade de comprimento que o fio 1 exerce no fio 2? (R: 9.8×10^{-11} N/m)



25. Na figura estão representados quatro fios longos e retilíneos, orientados numa direção perpendicular à página, localizados nos vértices de um quadrado de lado $a = 13.5$ cm. Cada fio é percorrido por uma corrente $I = 7.5$ A. Nos fios 1 e 4, o sentido da corrente é “para fora” da página, nos fios 2 e 3, o sentido da corrente é “para dentro” da página. Determine qual a direção, sentido e magnitude da força magnética por unidade de comprimento, no fio 4.



26. Um fio retilíneo longo de raio $R = 1.5$ mm transporta uma corrente constante $I = 32$ A.
- Qual é o campo magnético na superfície do fio?
 - Qual é o módulo do campo magnético para $r = 1.2$ mm?
27. Um solenoide com 1.23 m de comprimento e 3.55 cm de diâmetro é constituído por cinco camadas de enrolamentos com 850 espiras cada. Calcule o campo no seu interior, sabendo que a corrente que o percorre é $I = 5.57$ A.