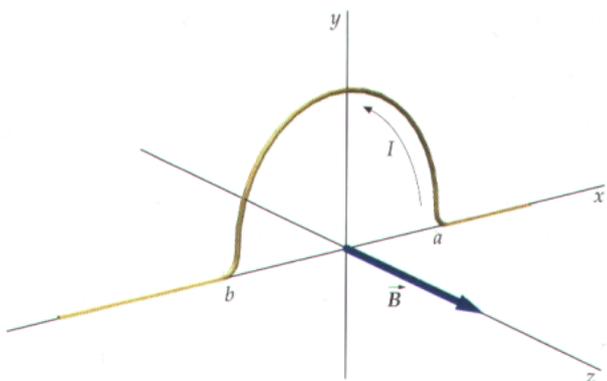




## Série de exercícios 5

Nota: Os exercícios assinalados com ✂ serão resolvidos nas aulas.

- A carga pontual  $Q = 18 \text{ nC}$  tem de velocidade  $5 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$  na direcção  $\mathbf{a}_v = 0.04\mathbf{a}_x - 0.05\mathbf{a}_y + 0.2\mathbf{a}_z$ . Calcule a magnitude da força exercida sobre a carga pelo campo:
  - $\mathbf{B} = -3\mathbf{a}_x + 4\mathbf{a}_y + 6\mathbf{a}_z \text{ mT}$ .
  - $\mathbf{E} = -3\mathbf{a}_x + 4\mathbf{a}_y + 6\mathbf{a}_z \text{ kV/m}$ .
  - $\mathbf{B}$  e  $\mathbf{E}$  a actuarem em conjunto.
- ✂ Encontre a aceleração instantânea de um electrão que se move com uma velocidade de  $1.0 \times 10^7 \text{ m/s}$  no plano  $xy$ , com um ângulo de  $30^\circ$  com o eixo dos  $y$ . Um campo magnético uniforme de magnitude  $10 \text{ T}$  encontra-se no sentido positivo do eixo dos  $y$ .
- Um electrão num tubo de imagem de uma televisão move-se em direcção à parte da frente do tubo com uma velocidade de  $8.0 \times 10^6 \text{ m/s}$  ao longo do eixo dos  $x$ . À volta do tubo existe um enrolamento de fio que cria um campo magnético de magnitude  $0.025 \text{ T}$ , esse campo faz um ângulo de  $60^\circ$  com o eixo dos  $x$  e situa-se no plano  $xy$ .
  - Calcule o valor da força magnética a que o electrão se encontra sujeito.
  - Encontre uma expressão vectorial para a força magnética a que o electrão se encontra sujeito.
- ✂ Um segmento de fio de  $3 \text{ mm}$  de comprimento transporta uma corrente de  $3 \text{ A}$  na direcção  $x$ . O fio encontra-se num campo magnético de magnitude  $0.02 \text{ T}$  que está no plano  $xy$  e que faz um ângulo de  $30^\circ$  com o eixo dos  $x$ . Qual é a força magnética exercida sobre o segmento de fio?
- ✂ Um fio dobrado num loop semicircular de raio  $R$  encontra-se no plano  $xy$  e transporta uma corrente  $I$  do ponto  $a$  para o ponto  $b$ , como se mostra na figura. Existe um campo magnético uniforme  $\mathbf{B} = B\mathbf{k}$  perpendicular ao plano do loop. Encontre a força que actua sobre o loop semicircular do fio.
 
- Um fio de cobre recto e horizontal possui uma corrente  $i = 28 \text{ A}$  a passar através dele. Qual é a magnitude e a direcção do campo magnético,  $\mathbf{B}$ , mínimo necessário para que o fio fique suspenso, i.e. para que contrabalance a força gravitacional exercida sobre ele? Dado: a densidade linear do fio é  $46,6 \text{ g/m}$ .
- Considere o campo  $\mathbf{B} = -2\mathbf{a}_x + 3\mathbf{a}_y + 4\mathbf{a}_z \text{ mT}$  presente no espaço livre. Encontre a força (na forma vectorial) que é exercida sobre um fio rectilíneo que transporta uma corrente de  $12 \text{ A}$  na direcção de  $\mathbf{a}_{AB}$ , onde  $A(1, 1, 1)$  e
  - $B(2, 1, 1)$ .
  - $B(3, 5, 6)$ .

Soluções:

1a)  $592,0 \mu\text{N}$ ; 1b)  $140,6 \mu\text{N}$ ; 1c)  $608,3 \mu\text{N}$ ; 2)  $\mathbf{a} = (0, 0, -8.8 \times 10^{18}) \text{ m/s}^2$ ; 3a)  $F_B = 2.8 \times 10^{-14} \text{ N}$ ; 3b)  $\mathbf{F}_B = (0; 0; -2.8 \times 10^{-14}) \text{ N}$ ; 4)  $\mathbf{F} = (0; 0; 9 \times 10^{-5}) \text{ N}$ ; 5)  $\mathbf{F} = 2IRB\hat{j}$ ; 6)  $B = 1,6 \times 10^{-2} \text{ T}$ ;  $\mathbf{B}$  é  $\perp$  ao comprimento do fio e à força gravitacional; 7a)  $\mathbf{F} = (0; -48; 36) \text{ mN}$ ; 7b)  $\mathbf{F} = (12; -216; 168) \text{ mN}$ .