

ELECTROMAGNETISMO

Série 8 – Origens do campo magnético

1. Um fio condutor tem a forma duma espira circular de raio R e duas secções rectilíneas muito compridas, como está ilustrado na Fig. 1. O fio está no plano da figura e transporta uma corrente I . Deduza uma expressão para o vector \vec{B} no centro da espira.

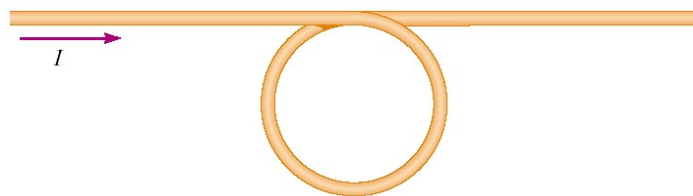


Figura 1

2. Determine a direcção, o sentido e a magnitude do campo magnético no ponto P , que se encontra a uma distância x duma dobra a 90° num fio infinitamente longo, conforme ilustrado na Fig. 2. A intensidade da corrente no fio é I .

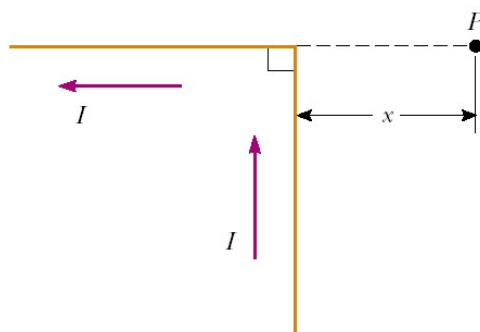


Figura 2

3. A força atractiva por unidade de comprimento que dois condutores rectilíneos paralelos e muito compridos exercem um sobre o outro é de $320 \mu\text{N}/\text{m}$, quando a distância vertical entre eles é de 0.500 m . A corrente que percorre o fio superior da esquerda para a direita tem uma intensidade de 20.0 A . Determine a posição da linha no plano dos dois fios onde o campo magnético total é nulo.
4. Um fio rectilíneo e muito comprido, percorrido por uma corrente cuja intensidade é de $1.20 \mu\text{A}$, é colocado sobre uma superfície horizontal. No vácuo, um protão move-se paralelamente ao fio, no sentido oposto ao da corrente, a uma distância d acima do fio e com uma velocidade constante de $2.30 \times 10^4 \text{ m/s}$. Determine a distância d . Despreze o campo magnético terrestre.

5. O campo magnético medido a 40.0 cm de um fio rectilíneo longo que transporta uma corrente de 2.00 A é $1.00\text{ }\mu\text{T}$.
- A que distância é o campo igual a $0.100\text{ }\mu\text{T}$?
 - Num dado instante, os dois condutores numa longa corda de extensão eléctrica transportam correntes iguais de 2.00 A em sentidos opostos. Os dois fios estão afastados de 3.00 mm . Calcule o campo magnético a 40.0 cm do meio da corda, no plano dos dois fios.
 - A que distância é o campo um décimo daquele valor?
6. Uma espira quadrada com 2.00 cm de lado é percorrida por uma corrente de 0.200 A , no sentido dos ponteiros do relógio. A espira é colocada dentro de um solenóide, com o seu plano perpendicular ao campo magnético do solenóide. O solenóide tem 30 espiras/cm e é percorrido por uma corrente de 15.0 A , no sentido dos ponteiros do relógio. Calcule a força exercida sobre cada um dos lados da espira quadrada e o momento das forças exercidas sobre a espira.
7. Um solenóide com 30.0 cm de comprimento e um diâmetro de 2.50 cm tem 300 espiras e é percorrido por uma corrente de 12.0 A .
- Calcule o fluxo magnético através da superfície dum disco com 5.00 cm de raio orientado perpendicularmente ao eixo do solenóide e centrado sobre ele, como está ilustrado na Fig. 3a.
 - Na Fig. 3b está representada uma secção do mesmo solenoide. Calcule o fluxo através da superfície a azul, cujo raio interno é de 0.400 cm e o raio externo de 0.800 cm .

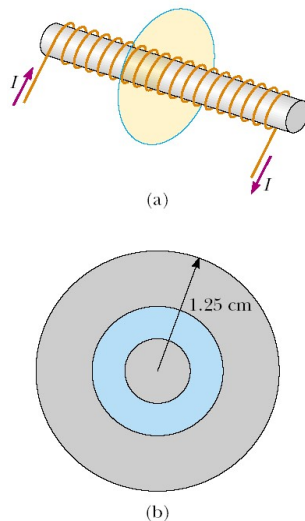


Figura 3

8. Um condensador de placas paralelas circulares com 10.0 cm de raio está a ser carregado por uma corrente cuja intensidade é de 0.200 A .
- Sabendo que a separação das placas é de 4.00 mm , qual é a taxa a que o campo eléctrico entre as placas aumenta?
 - Qual é a magnitude do campo magnético entre as placas num ponto a 5.00 cm do centro?

Soluções:

1. $\vec{B} = B\vec{u}$, $B = \frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + 1 \right)$ e \vec{u} perpendicular ao plano dos fios e dirigido para dentro.
2. $\vec{B} = B\vec{u}$, $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi x}$ e \vec{u} perpendicular ao plano dos fios e dirigido para dentro.
3. $y = 0.167 \text{ m}$ abaixo do fio superior.
4. $d = 5.40 \text{ cm}$.
5. a) $r = 400 \text{ cm}$; b) $B = 7.50 \text{ nT}$; c) $r = 1.26 \text{ m}$.
6. $F = 226 \text{ }\mu\text{N}$ em cada lado da espira, no plano da espira perpendicular ao lado em que actua e dirigida para fora; $\vec{\tau} = \vec{0} \text{ N.m}$.
7. a) $\Phi_{\text{disco}} = 7.40 \text{ }\mu\text{Wb}$; b) $\Phi_{\text{superfície}} = 2.27 \text{ }\mu\text{Wb}$.
8. a) $dE/dt = 7.19 \times 10^{11} \text{ V/m.s}$; b) $B = 2.00 \times 10^{-7} \text{ T}$.