

Semana 7 – Matéria e Formulário

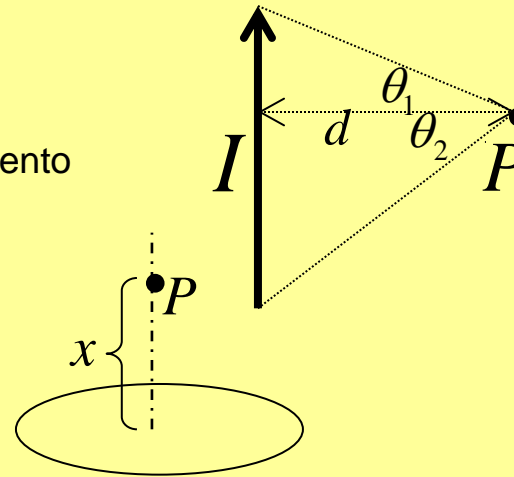
Magnetostática: Cálculo do campo magnético B devido a pequenos circuitos eléctricos.

EXEMPLOS

$$fio \left\{ \begin{array}{l} B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \quad \dots\dots \text{infinito} \\ B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \frac{\sin \theta_1 + \sin \theta_2}{2} \quad \text{finito (segmento de recta)} \end{array} \right.$$

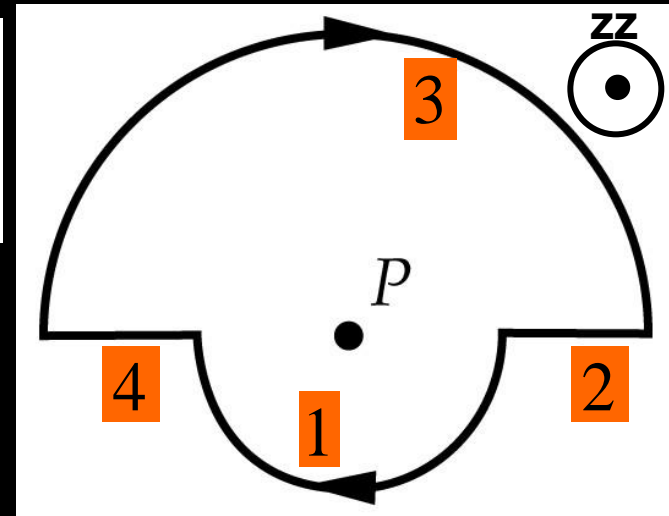
$$anel \left\{ \begin{array}{l} B = \frac{\mu_0 I}{2R} \quad \dots\dots\dots \text{No centro} \\ B = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{R^2}{(x^2 + R^2)^{3/2}} \quad \dots\dots \text{No eixo} \end{array} \right.$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R} \frac{\theta}{2\pi} \quad \dots\dots\dots \text{Arco de anel de ângulo } \theta \text{ (no centro)}$$



O circuito da figura é constituído por 2 semi circunferências de raios 40 cm e 20 cm, ligadas por segmentos de recta. A corrente $I = 3 \text{ A}$ percorre o circuito no sentido indicado. Determine o campo magnético no ponto P ?

Solução:
$$\vec{B} = -\frac{15}{8} \mu_0 I \vec{e}_z$$

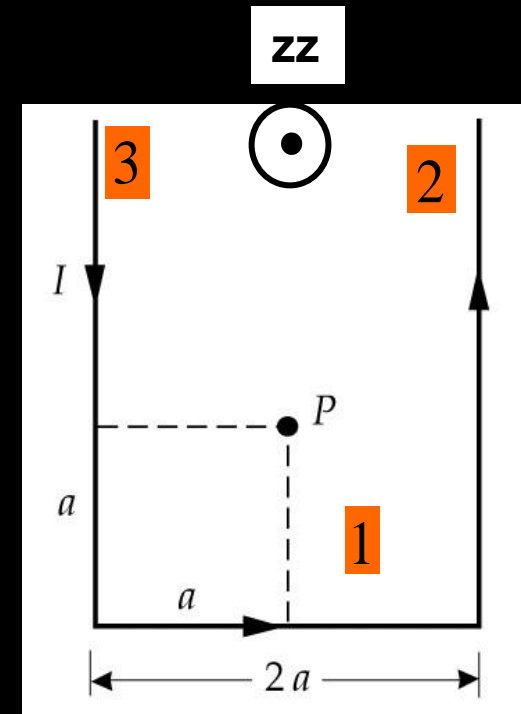


Um fio infinito, percorrido pela corrente I , é dobrado em U, como se mostra na figura.

Determine o campo magnético no ponto P ?

Solução:

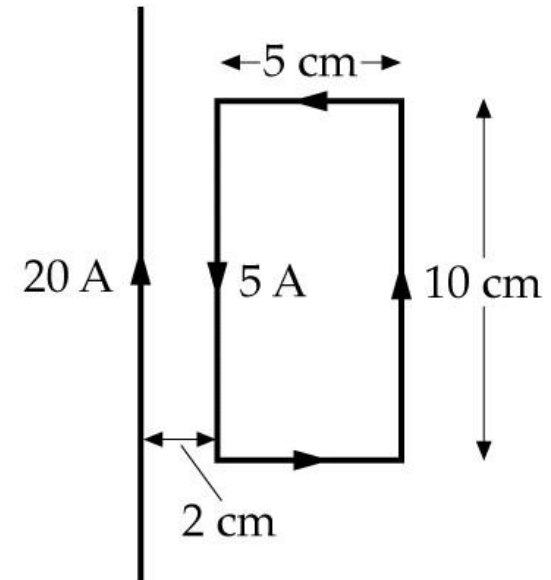
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} (1 + \sqrt{2}) \vec{e}_z$$



Problema 7.3

Um fio infinito é percorrido pela corrente $I_1=20\text{A}$. Uma espira rectangular é colocada paralela ao fio e a uma distância $d=2\text{cm}$ (ver figura). A espira é percorrida pela corrente $I_2=5\text{A}$ no sentido indicado.

- a) Determine a força que actua sobre cada lado maior do rectângulo?
 b) Qual a força total sobre a espira?

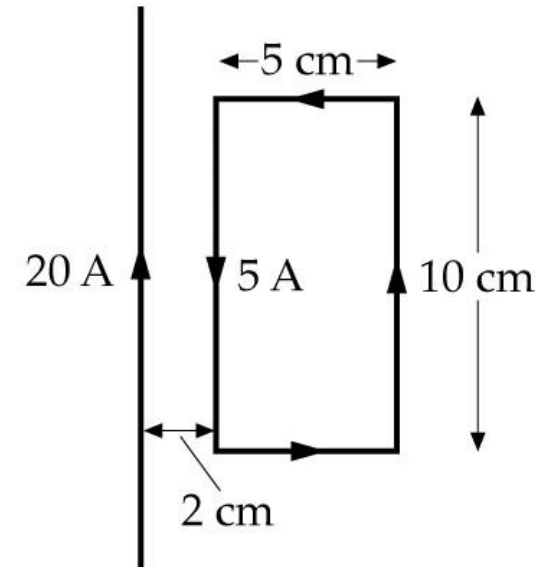


$$\text{R: } F_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} I_2 l \quad F_3 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(d+5)} I_2 l \quad F_{total} = \frac{5\mu_0 I_1}{2\pi d(d+5)} I_2 l$$

Problema 7.4

Um fio infinito é percorrido pela corrente $I_1=20\text{A}$. Uma espira rectangular é colocada paralela ao fio e a uma distância $d=2\text{cm}$ (ver figura). A espira é percorrida pela corrente $I_2=5\text{A}$ no sentido indicado.

Determine a força que actua sobre cada lado menor do rectângulo?



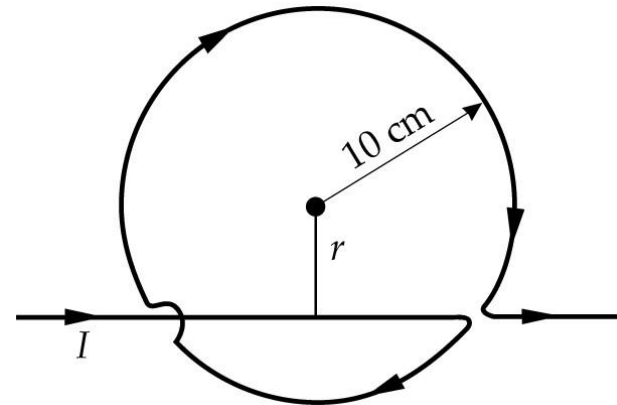
$$\text{R: } F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln\left(\frac{d+5}{d}\right)$$

Problema 7.7

Um fio infinitamente longo é dobrado como se mostra na figura. A parte circular tem raio $R=10\text{cm}$ e o seu centro dista r do fio. Determine:

- O campo B no centro da espira?
- O valor de r de modo a que o campo magnético no centro da espira seja **zero**?

$$\text{R: } B = -\frac{\mu_0 I}{2R} + \frac{\mu_0 I}{2\pi r} ; \quad B = 0 \Rightarrow r = \frac{R}{\pi}$$



PROBLEMA: O circuito junto tem um arco de raio R uma corda à distância x do centro e uma bateria de f.e.m. \mathcal{E} para fornecer corrente. O fio tem uma resistência por unidade de comprimento R_0 .

Calcular: O campo \mathbf{B} no centro?

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(\frac{\theta}{2R} + \frac{\text{sen}\alpha}{x} \right) \vec{e}_z \quad \text{sen}\alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{x}{R} \right)^2}$$

