

# Semana 8 – Matéria e Formulário

**Magnetostática:** Cálculo da força magnética.

## Lei de Ampere

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$$

## Força de Lorentz (magnética)

carga pontual

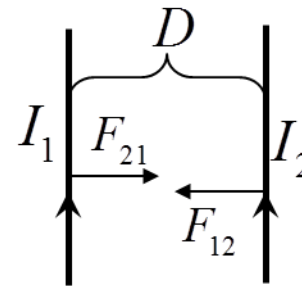
$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

corrente

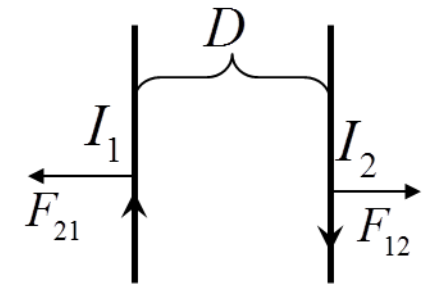
$$d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B}$$

Força entre  
2 fios paralelos:

$$\frac{dF}{dl} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{D}$$



Fios percorridos por **correntes**  
**mesmo sentido atraem-se**



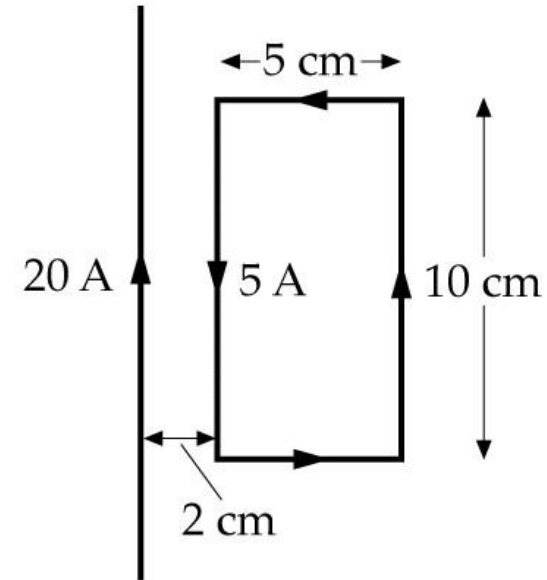
Fios percorridos por **correntes** de  
**sentido contrário repelem-se**

**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?

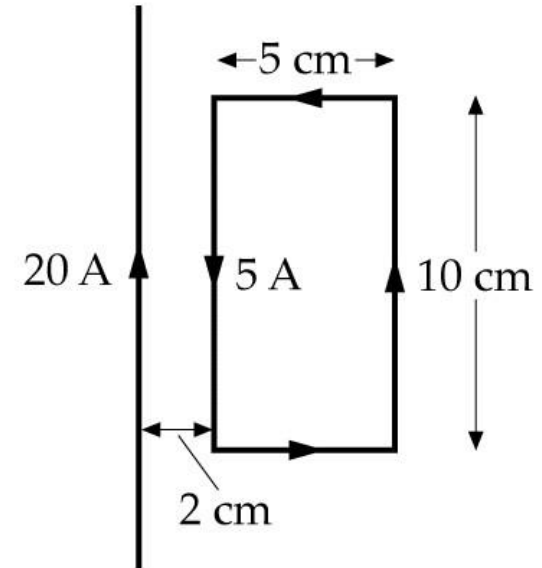


$$\text{R: } F_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} I_2 l \quad F_3 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(d+5)} I_2 l \quad F_{\text{total}} = \frac{5\mu_0 I_1}{2\pi d(d+5)} I_2 l$$

### 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?



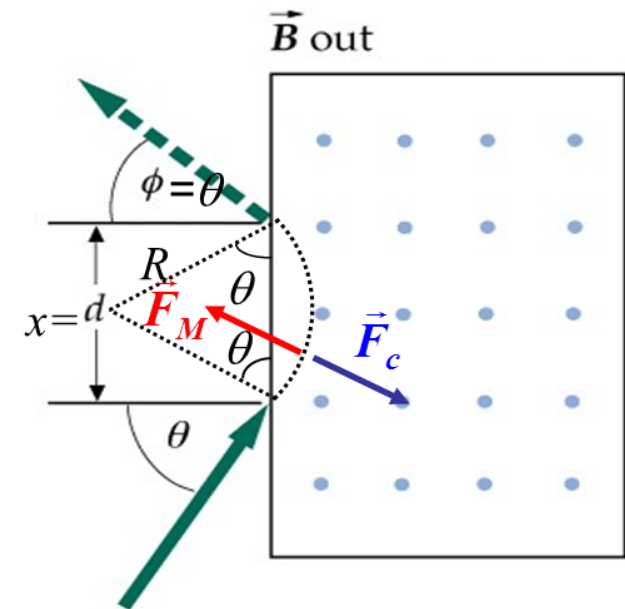
$$\text{R: } F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln\left(\frac{d+5}{d}\right)$$

Um electrão é lançado com velocidade  $v_0$  para uma região onde existe um campo magnético  $\mathbf{B}$ .

Calcular o alcance  $x$ , o tempo de “voo”  $t$  e a distância  $y_{\text{máx}}$  percorrida no campo  $\mathbf{B}$  em função de  $\theta$ . Use  $\theta = \pi/3$

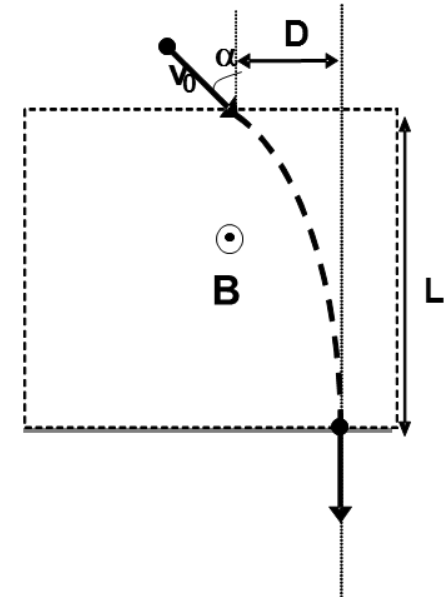
**Solução:**

$$x = 2 \frac{mv_0}{eB} \cos \theta \quad t = \frac{m}{eB} (\pi - 2\theta) \quad y_{\text{máx}} = \frac{mv_0}{eB} (1 - \sin \theta)$$



Uma partícula de massa **m** e carga **+q** é lançada com uma velocidade **v<sub>0</sub>** e ângulo **α** numa zona de indução magnética **B** saindo depois segundo uma trajectória perpendicular à superfície (ver figura). Dada a largura **L** da zona determine:

- Calcule o raio da trajectória e mostre que o ângulo de entrada satisfaz a relação :  $\sin \alpha = \frac{qBL}{mv_0}$
- Determine a expressão do desvio **D**.
- Qual o tempo necessário para a carga atravessar o campo **B** ?



**Solução:**  $R = \frac{mv_0}{qB}$  ;  $\sin \alpha = \frac{L}{R}$   $D = R(1 - \cos \alpha)$   $t = \frac{R\alpha}{v_0}$

Calcular o campo **H** no interior de um cilindro oco, de raios **R** e **2R**, infinito percorrido pela corrente **I** distribuída uniformemente?

$$H = \frac{I}{6\pi} \left( \frac{r}{R^2} - \frac{1}{r} \right)$$

