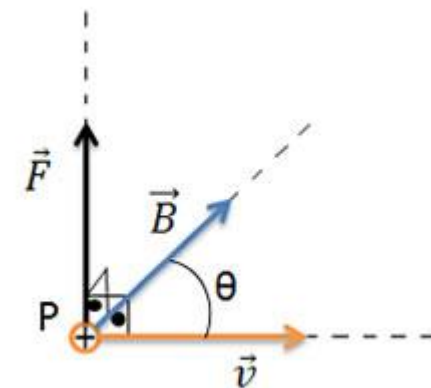




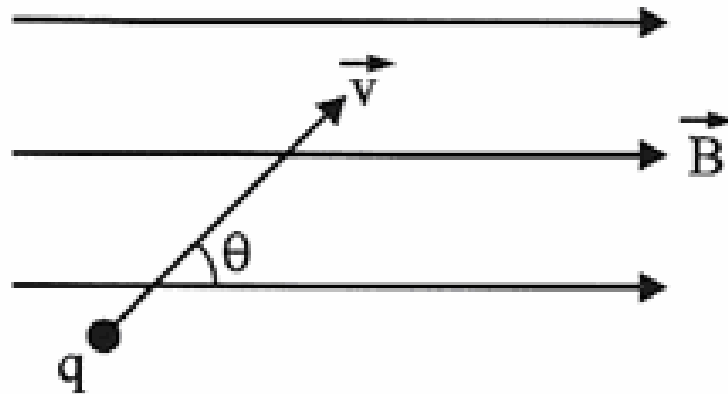
Força Magnética

Def. A **força magnética**, ou **força de Lorentz**, é resultado da interação entre dois corpos dotados de propriedades magnéticas, como ímãs ou cargas elétricas em movimento.

No caso das cargas elétricas, **a força magnética passa a existir quando uma partícula eletricamente carregada movimenta-se em uma região onde atua um campo magnético.**



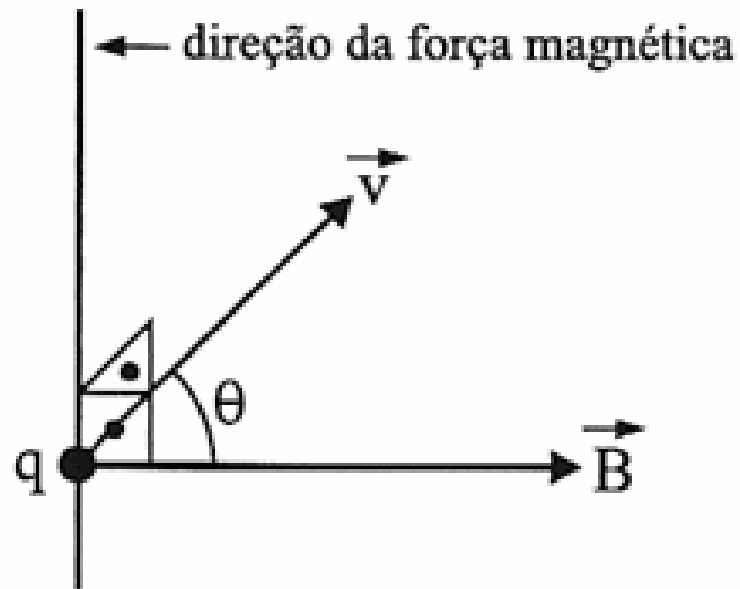
Força Magnética de Lorentz



A direção da força magnética é sempre perpendicular ao plano formado pelos vetores velocidade e campo magnético.

Módulo da Força Magnética

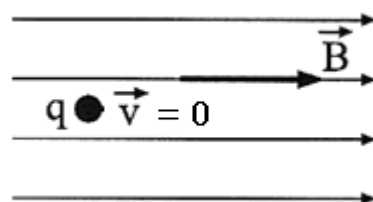
$$F = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}\theta$$



Força Magnética de Lorentz

1º Caso

Carga em repouso
no campo magnético

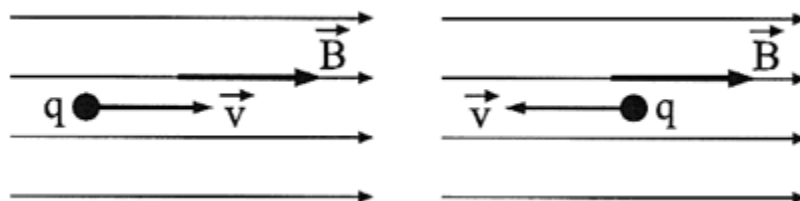


Força Magnética

$$F_M = q.v.B.\text{sen}\theta$$
$$F_M = 0$$

2º Caso

Carga com velocidade
paralela ao campo
magnético

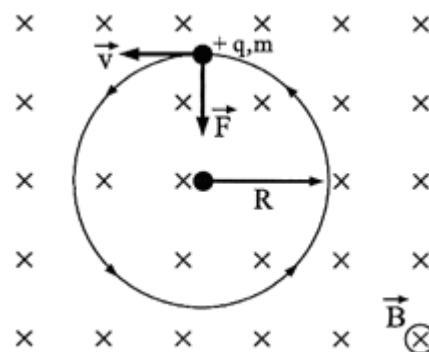


Força Magnética

$$F_M = q.v.B.\text{sen}\theta$$
$$F_M = 0$$

3º Caso

Carga com
velocidade
perpendicular ao
campo magnético



Nesse
caso a
partícula
executa
M.C.U. de
Raio R

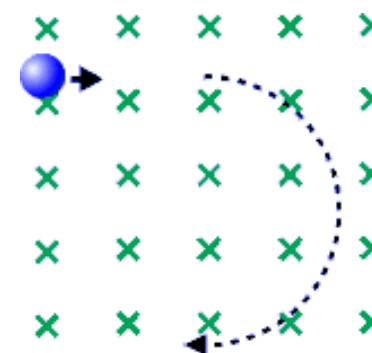
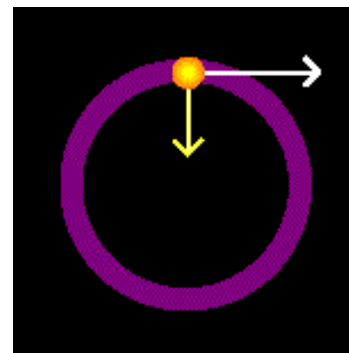
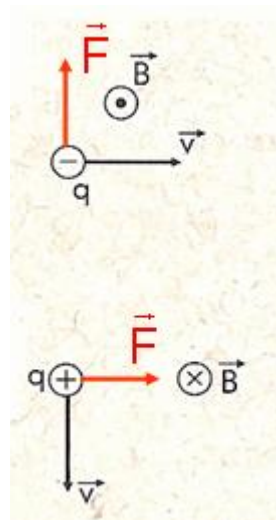
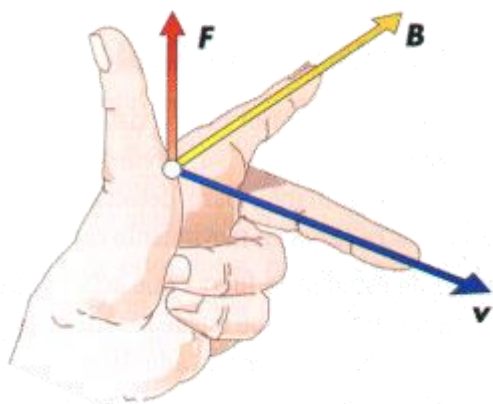
Força Magnética

$$F_M = q.v.B.\text{sen}\theta$$
$$F_M = q.v.B$$

$$R = \frac{m.v}{q.B}$$

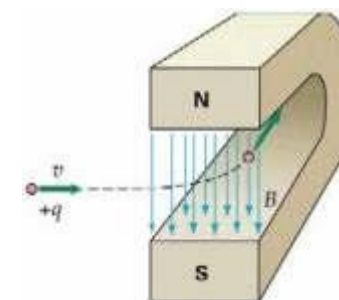
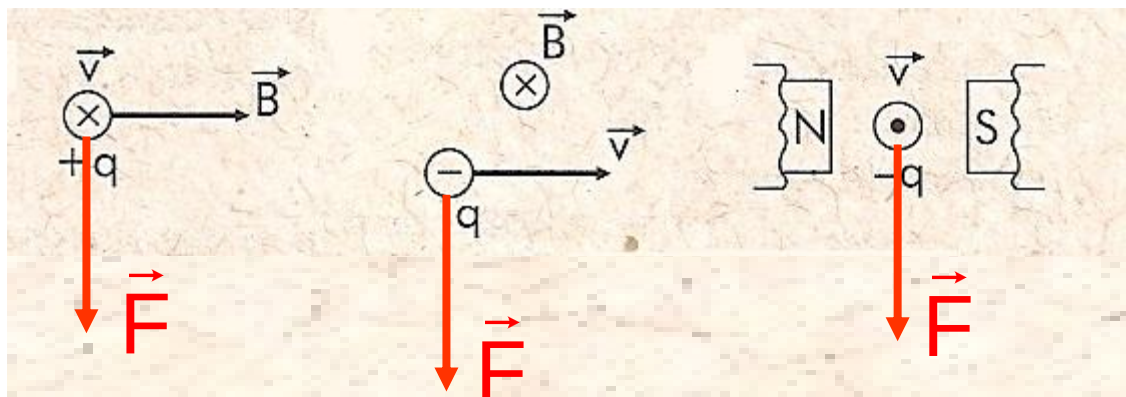
Força Magnética de Lorentz

Regra da mão Esquerda



Período do Movimento

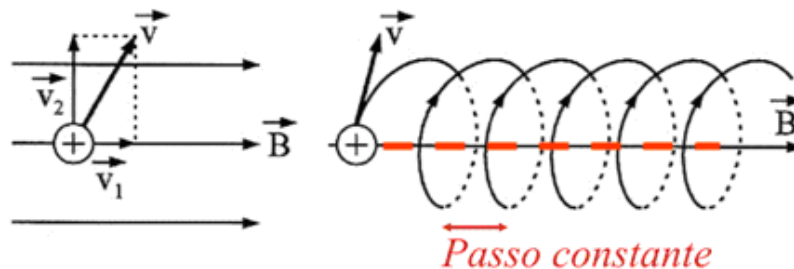
$$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot m}{B \cdot |q|}$$



Força Magnética de Lorentz

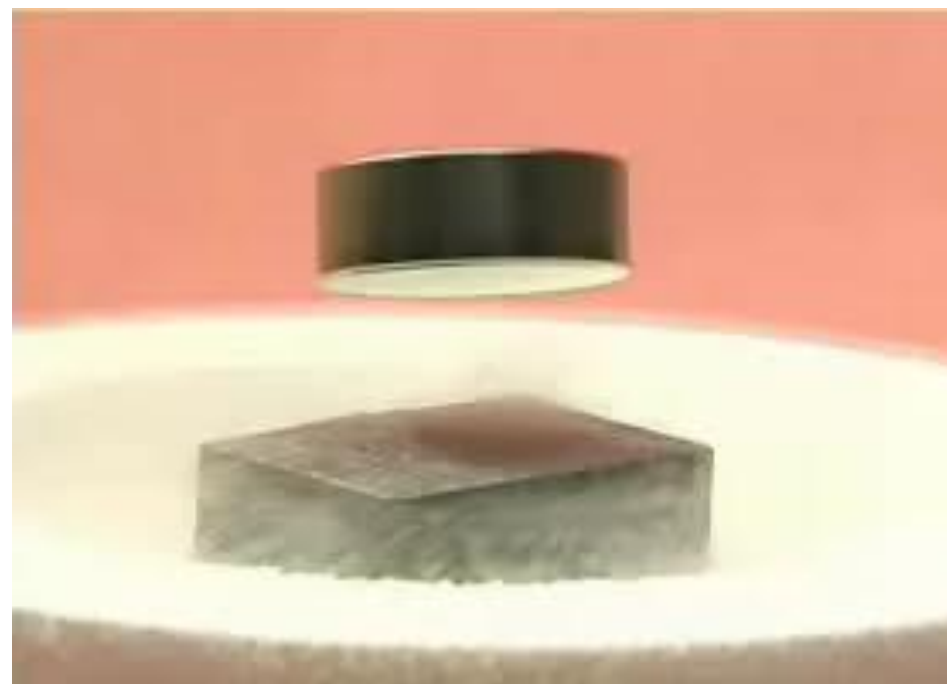
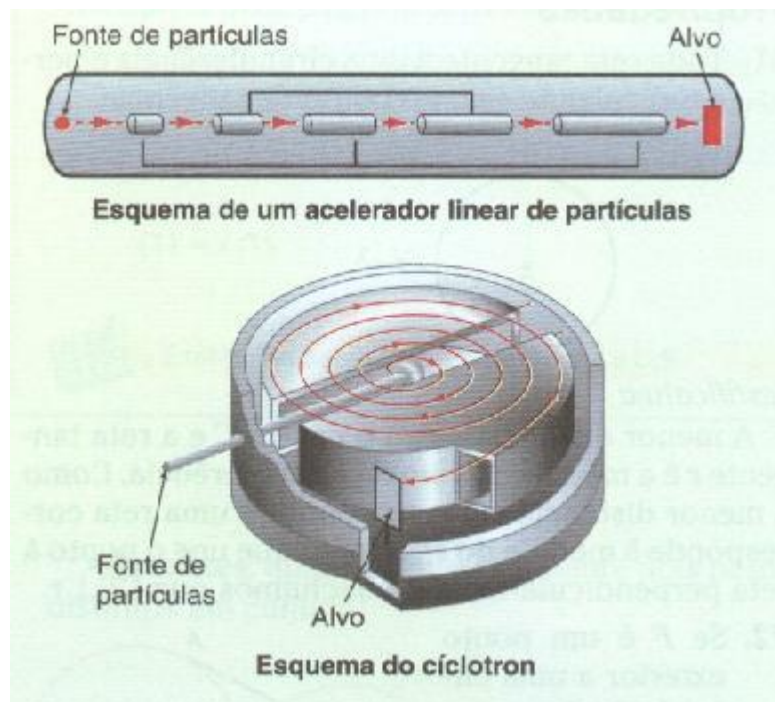
4º Caso

**Carga com
velocidade oblíqua ao
campo magnético**



Força Magnética

$$F_M = q.v.B.\text{sen}\theta$$



Atividades:

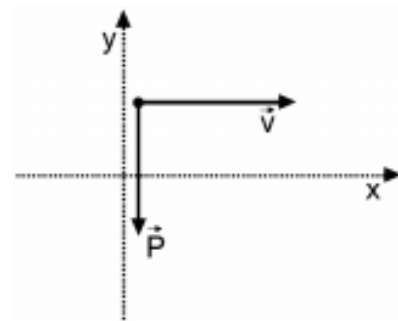
1. Analise as afirmações abaixo em relação à força magnética sobre uma partícula carregada em um campo magnético.

- I. Pode desempenhar o papel de força centrípeta.
- II. É sempre perpendicular à direção de movimento.
- III. Nunca pode ser nula, desde que a partícula esteja em movimento.
- IV. Pode acelerar a partícula, aumentando o módulo de sua velocidade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente II é verdadeira.
- b) Somente IV é verdadeira.
- ➔ c) Somente I e II são verdadeiras.
- d) Somente II e III são verdadeiras.
- e) Somente I e IV são verdadeiras.

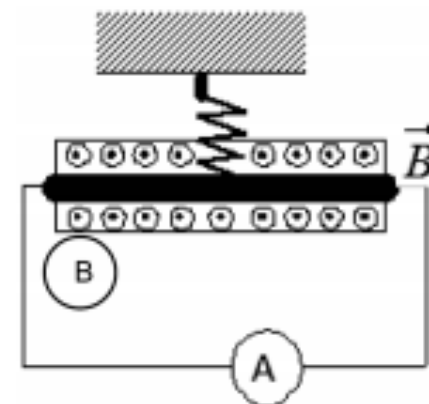
2. Uma partícula eletrizada positivamente de massa 4mg é lançada horizontalmente para a direita no plano xy, conforme a figura a seguir, com velocidade $\vec{v}$ de 100m/s. Deseja-se aplicar à partícula um campo magnético $\vec{B}$ de tal forma que a força magnética equilibre a força peso $\vec{P}$.



Considerando $q = 2 \times 10^{-7} \text{C}$ e $g = 10 \text{m/s}^2$, o módulo, a direção e o sentido do vetor campo magnético são, respectivamente,

- a) $2 \times 10^6 \text{ T}$, perpendicular à $\vec{v}$ e saindo do plano xy.
- b) $2 \times 10^6 \text{ T}$, paralelo à $\vec{v}$ e entrando no plano xy.
- c) 2 T , perpendicular à $\vec{v}$ e saindo do plano xy.
- ➔ d) 2 T , perpendicular à $\vec{v}$ e entrando no plano xy.
- e) 2 T , paralelo à $\vec{v}$ e saindo do plano xy.

3. Considere um fio condutor suspenso por uma mola de plástico na presença de um campo magnético uniforme que sai da página, como mostrado na figura abaixo. O módulo do campo magnético é $B=3 \text{ T}$. O fio pesa 180 g e seu comprimento é 20 cm.



Considerando $g = 10 \text{m/s}$, o valor e o sentido da corrente que deve passar pelo fio para remover a tensão da mola é:

- ➔ a) 3 A da direita para a esquerda.
- b) 7 A da direita para a esquerda.
- c) 0,5 A da esquerda para a direita.
- d) 2,5 A da esquerda para a direita.

4. (UFRS) Uma partícula com carga negativa se desloca no segundo quadrante paralelamente ao eixo dos x , para a direita, com velocidade constante, até atingir o eixo dos y (conforme a figura). A partir daí a sua trajetória se encurva.

Com base nisso, é possível que no primeiro quadrante haja:

I. somente um campo elétrico paralelo ao eixo dos y no sentido dos y negativos

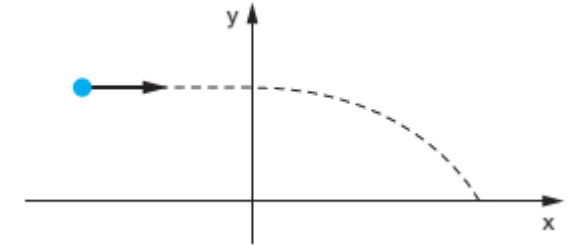
II. somente um campo magnético perpendicular ao plano xy , entrando no plano xy

III. um campo elétrico paralelo ao eixo dos x e um campo magnético perpendicular ao plano xy

Quais afirmativas estão corretas?

a) apenas I c) apenas III e) I, II e III

b) apenas II ➡ d) apenas II e III



5. (Fameca-SP) Um corpúsculo de carga q e massa m entra num campo magnético B constante e movimenta-se com velocidade v perpendicularmente a B ; a trajetória é circular de raio r . A partir de determinado instante, o corpúsculo passa a descrever uma trajetória de maior raio. O fenômeno pode ser explicado por:

a) aumento do módulo do campo B

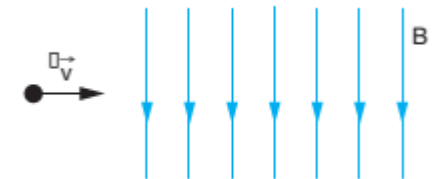
b) diminuição da massa m do corpúsculo

c) aumento da carga q

d) diminuição do módulo da velocidade v do corpúsculo

➡ e) diminuição da carga q

6. Uma partícula carregada entra em uma região de campo magnético uniforme, B , com a trajetória perpendicular ao campo. Quando a energia cinética da partícula é $4,0 \times 10^{-12}$ J, o raio de sua órbita circular vale 60 cm. Qual seria o valor, em centímetros, do raio de sua órbita circular, se esta mesma partícula tivesse uma energia cinética igual a $2,56 \times 10^{-12}$?



Resposta atividade 6

$$\text{887 } R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} \quad R = \sqrt{\frac{m \cdot E_c}{q^2 \cdot B^2}}$$
$$E_c = m \cdot v^2$$

$$R = \sqrt{\frac{m}{q^2 \cdot B^2}} \cdot \sqrt{E_c} = k \sqrt{E_c}$$

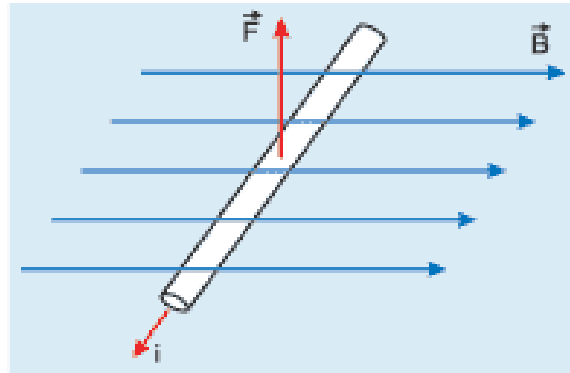
Para $E_c = 4 \cdot 10^{-12} \text{ J}$, temos $R = 60 \text{ cm}$ e para $E_c' = 2,56 \cdot 10^{-12} \text{ J}$, $R' = ?$

$$R' = k \cdot \sqrt{E_c} \quad R' = R \cdot \sqrt{\frac{E_c'}{E_c}}$$

$$R = k \cdot \sqrt{E_c}$$

$$R' = 60 \cdot \sqrt{\frac{2,56 \cdot 10^{-12}}{4,0 \cdot 10^{-12}}} = 48 \text{ cm}$$

Fio Retilíneo em Campo Magnético



Força Magnética para Carga

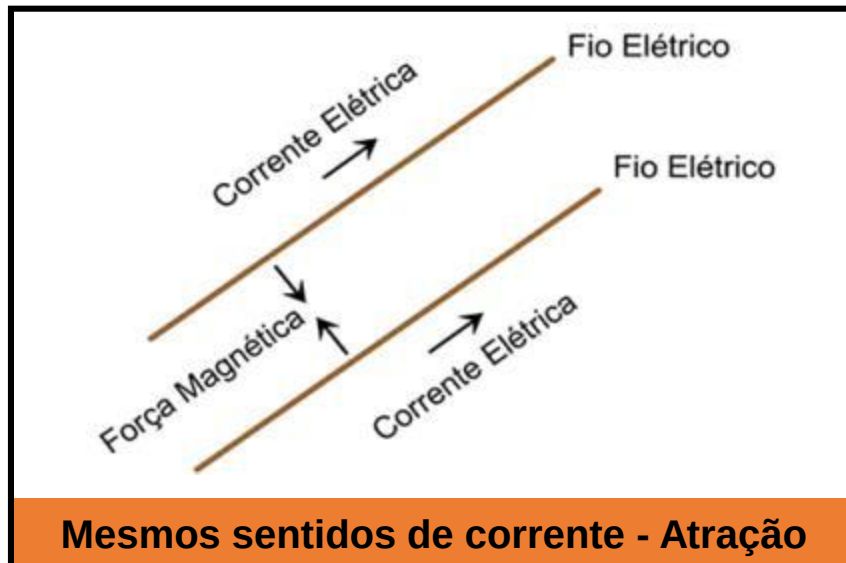
$$F_M = q.V.B.\text{sen}\theta$$

$$F_M = q.V.B$$

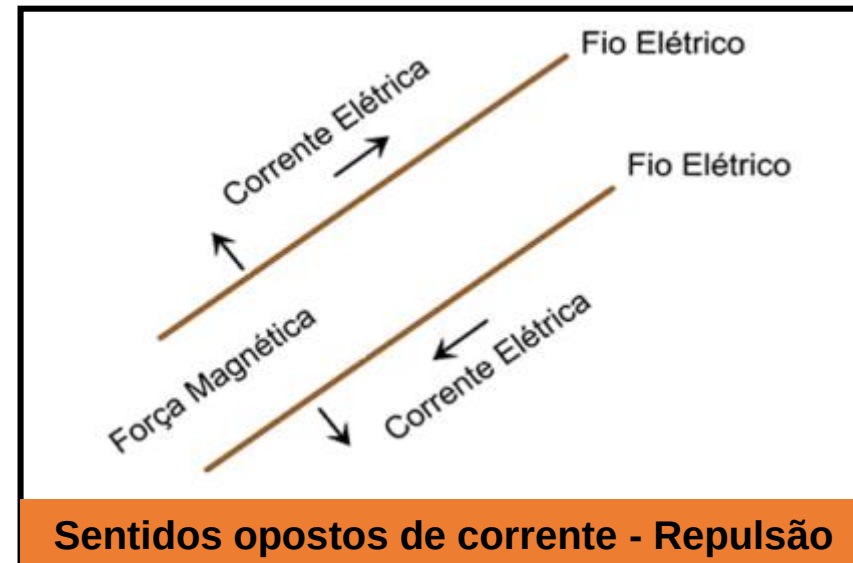
Força Magnética para Fio

$$F_M = B.i.L.\text{sen}\theta$$

$$F_M = B.i.L$$



Mesmos sentidos de corrente - Atração

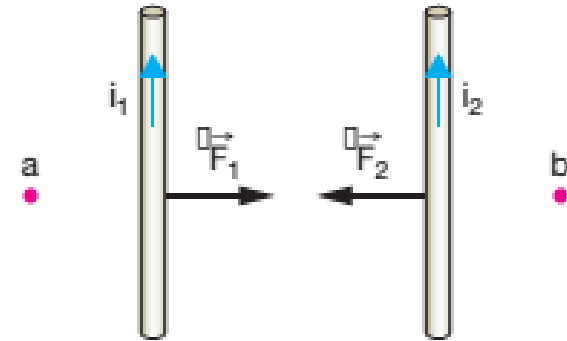


Sentidos opostos de corrente - Repulsão

1. Dois fios condutores, longos, retos e paralelos, são representados pela figura. Ao serem percorridos por correntes elétricas contínuas, de mesmo sentido e de intensidades i_1 e i_2 , os fios interagem através das forças F_1 e F_2 , conforme indica a figura.

Sendo $i_1 = 2 i_2$, os módulos F_1 e F_2 das forças são tais que:

- a) $F_1 = 4 F_2$ c) $F_1 = F_2$ e) $F_1 = \frac{F_2}{4}$
b) $F_1 = 2 F_2$ d) $F_1 = \frac{F_2}{2}$



2. (ENEM 2014)Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i = 6 \text{ A}$ percorra uma barra condutora de comprimento $L = 5 \text{ cm}$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2} \text{ N/cm}$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição de equilíbrio a uma velocidade média de 5 m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos , abrindo a porta.

A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

- A) $5 \times 10^{-1} \text{ T}$.
B) $5 \times 10^{-2} \text{ T}$.
C) $5 \times 10^1 \text{ T}$.
D) $2 \times 10^{-2} \text{ T}$.
E) $2 \times 10^0 \text{ T}$.

