

# Introdução ao Magnetismo

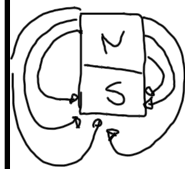
- pedras naturalmente magnetizadas  
"Lodestone" → "Leading-stone", bússolas  
Course

magnetitas: óxido de Ferro (I e II)

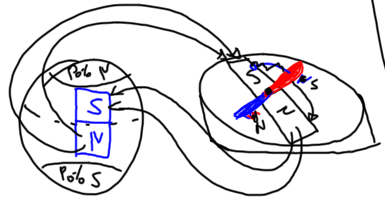


- magnets (imãs) = pedra da Magnesia  
500 A.C. (Grécia)

## Ímãs (permanentes)



- duas pontas:  
Norte e Sul
- Pólos opostos  
se atraem

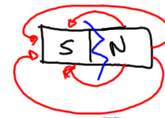
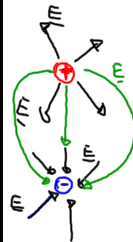


## Elettricidade:

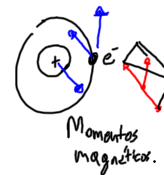
Cargas  $\oplus$  e  $\ominus$   
podem existir separadamente  
e gerar campos elétricos

## Magnetismo:

Somente existem <sup>em</sup> dipolos  
(não há evidências da  
existência de monopolos)



## Domínios Magnéticos



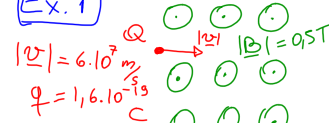
Fôrça Magnética Sobre uma carga elétrica

$$\underline{F}_m = Q \cdot (\underline{v} \times \underline{B})$$

↳ produto vetorial  
↳ densidade de fluxo magnético

$$|F_m| = Q \cdot |v| \cdot |B| \cdot \sin(\theta)$$

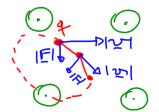
Ex. 1



$$|v| = 6 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$
$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$|F_m| = q \cdot |v| \cdot |B| \cdot \sin(90^\circ)$$
$$= 4,8 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

Direção  $\downarrow$   
 $F_m = 4,8 \text{ pN}$



Lei de Lorentz

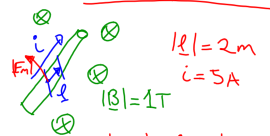
Fôrça resultante sobre uma carga elétrica devida a campos eletro-magnéticos.

$$\underline{F}_T = \underline{F}_e + \underline{F}_m$$

$$= Q\underline{E} + Q(\underline{v} \times \underline{B})$$

$$\underline{F}_T = Q(\underline{E} + \underline{v} \times \underline{B})$$

Fôrça magnética Sobre um condutor



$$l = 2 \text{ m}$$
$$i = 5 \text{ A}$$
$$|B| = 1 \text{ T}$$

$$|F_m| = i \cdot l \cdot |B| \cdot \sin \theta_{lB}$$
$$= 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1$$
$$= 10 \text{ N}$$

$$F_e = E \cdot q$$

$$E = \frac{F_e}{q} \left( \frac{N}{C} \right)$$

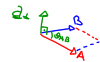
Produto Escalar:

Vetor  $\cdot$  Vetor = escalar  
 $|A| |B| \cos(\theta_{AB})$

Produto Vetorial

Vetor  $\times$  vetor = Vetor

$$|A| |B| \sin(\theta_{AB}) \cdot \hat{z}$$



Vetor saindo do plano



Vetor entrando no plano



Regra da Mão Direita



$$\boxed{A \times B = -B \times A}$$

Unidade de  $|B|$

$$F = q v \times B$$

$$N = C \cdot \frac{m}{s} ?$$

$$? = \frac{N \cdot s}{C \cdot m} = \text{Tesla}$$

$$= \frac{N}{C \cdot m}$$

$$1A = \frac{C}{s} \quad i = \frac{dq}{dt}$$

$$T = \frac{N}{Am} \rightarrow N = AmT$$

$$\boxed{E_m = i(l \times B)}$$

