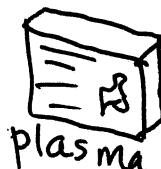


FÍSICA II - MIEIC - 2019/2020

Eletricidade, magnetismo e circuitos elétricos
Método semelhante à Física I.

Consulte: <https://def.fe.up.pt/eic0014>

Importância. Compreender o funcionamento dos dispositivos.



Capítulo 1. CAMPO ELÉTRICO

Carga elétrica. Fenômenos como o trovão ou o choque que sentimos ao tocar alguns objetos são devidos à passagem de cargas elétricas. A força que mantém uma película aderente a uma chave na é força elétrica entre objetos com carga.

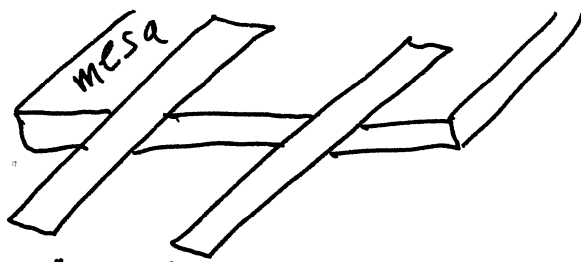


Existem dois tipos de cargas elétricas que têm sido chamadas "positiva" e "negativa".

- Entre dois objetos com cargas do mesmo tipo: força elétrica repulsiva.
- Entre dois objetos com cargas de diferente tipo: força elétrica atrativa.
- Um objeto ^{macroscópico} sem carga e outro com carga de qualquer tipo: força elétrica atrativa
- Dois objetos sem carga: força elétrica nula.

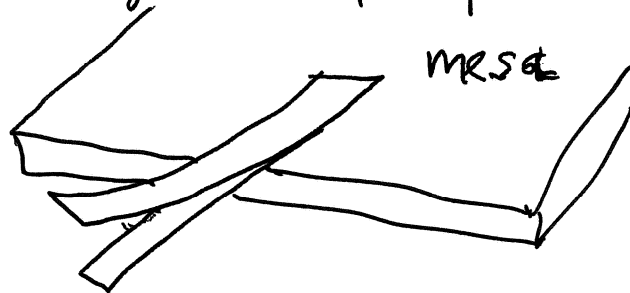
Experiência:

Cargas do mesmo tipo



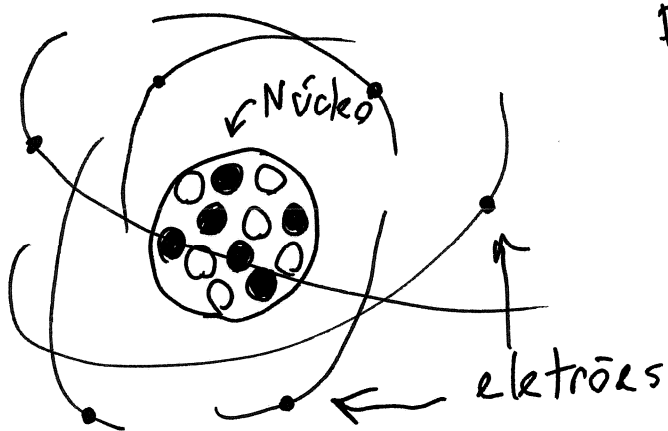
descolam-se dois pedaços de fita-cola de uma mesa, ficando com cargas do mesmo tipo.

Cargas de tipo oposto



Colam-se as duas fitas à mesa, uma por cima da outra. Descolam-se, juntas, lentamente, da mesa. A seguir descolam-se rapidamente entre elas.

ESTRUTURA DOS ÁTOMOS



Praticamente toda a massa está concentrada num núcleo de aproximadamente 10^{-15} m.

Em torno do núcleo há partículas muito mais pequenas e leves (elétrons) em órbitas de aproximadamente 10^{-10} m.

O núcleo está formado por **nêutrons**, sem carga, e **prótons**, com carga positiva. Os elétrons têm carga negativa com exatamente a mesma grandeza da carga dos prótons, mas sinal oposto.

$q \rightarrow$ carga elétrica

$$q_{\text{próton}} = e \quad q_{\text{elétrão}} = -e$$

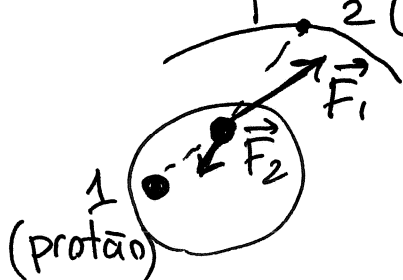
$e =$ carga elementar
(constante fundamental da natureza)

Em unidades SI, q mede-se numa unidade chamada coulomb (C).

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Em situações "normais", existem o mesmo número de eletrões do que prótons (átomo neutro). Uma partícula que esteja "longe" do átomo (distância muito maior do que 10^{-10} m), não sente forças elétricas do átomo, porque o átomo aparece como um objeto sem carga líquida.

Dentro do átomo, uma partícula com carga, por exemplo um dos prótons no núcleo, sente as forças produzidas pelos prótons e eletrões.



Um átomo ionizado negativamente, com n eletrões a mais, tem carga:

$$q = -ne$$

e um átomo ionizado positivamente tem n eletrões em falta e carga: $q = +ne$

Propriedades da carga:

1 - Quantização: todas as partículas conhecidas têm cargas elétricas que são múltiplos inteiros da carga elementar e . $q_{\text{objeto}} = ne$ (n pos. ou neg)

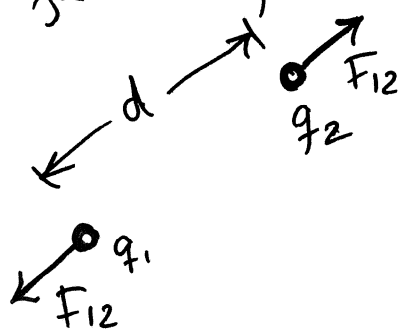
2 - Conservação: A carga de cada partícula é sempre a mesma. Quando uma partícula é desintegrada, dando origem a novas partículas, a carga total das novas partículas é igual à carga da partícula inicial.

Exemplo: Radiação beta, que são elétrons que saem do núcleo, devido à desintegração de um neutrão, dando origem a um próton, mais um elétron, mais uma pequena partícula neutra (neutrino).

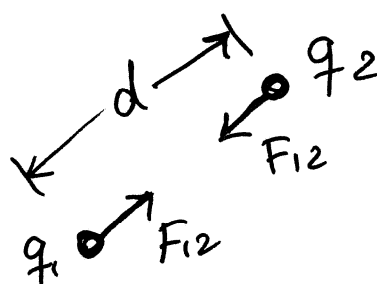
O novo átomo tem quase a mesma massa, pois as massas do neutrão e próton são semelhantes, mas tem mais uma carga positiva no núcleo.

LEI DE COULOMB

A força elétrica entre duas **cargas pontuais** (carga concentrada numa região muito pequena em comparação com a distância até o outro objeto), é diretamente proporcional à magnitude de cada carga e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas. A direção é na reta que passa pelas duas cargas pontuais, atrativa se os sinais das cargas forem diferentes, ou repulsiva se os sinais forem iguais.



mesmo sinal



sinais opostos

$$F_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{d^2}$$

k = constante de Coulomb. No sistema SI:

$$k = 8.998 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$