

F-328 – Física Geral III

Aula Exploratória - Cap. 21

UNICAMP – IFGW

F328 – 1S2014

A carga elétrica

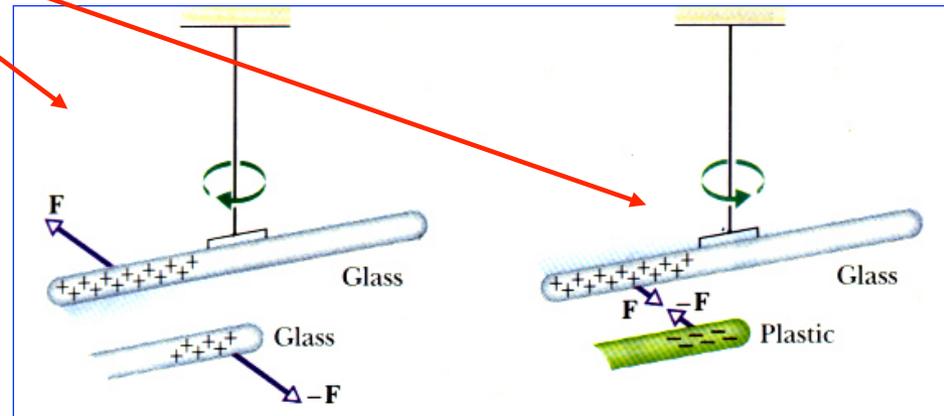
Após esfregar um pente num tecido qualquer, observa-se que ele passa a atrair pequenos objetos.

Vidro atritado em seda ou plástico atritado em lã apresentam efeitos distintos.

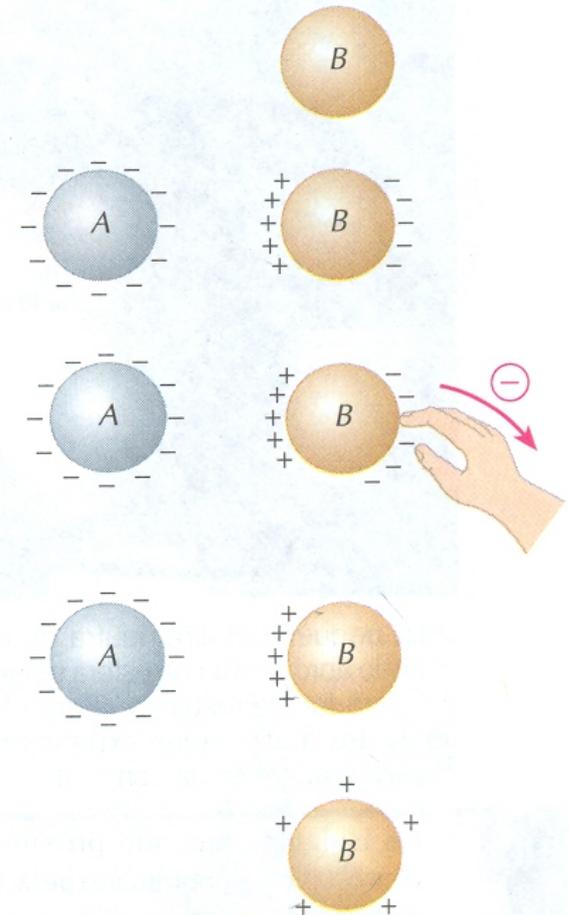
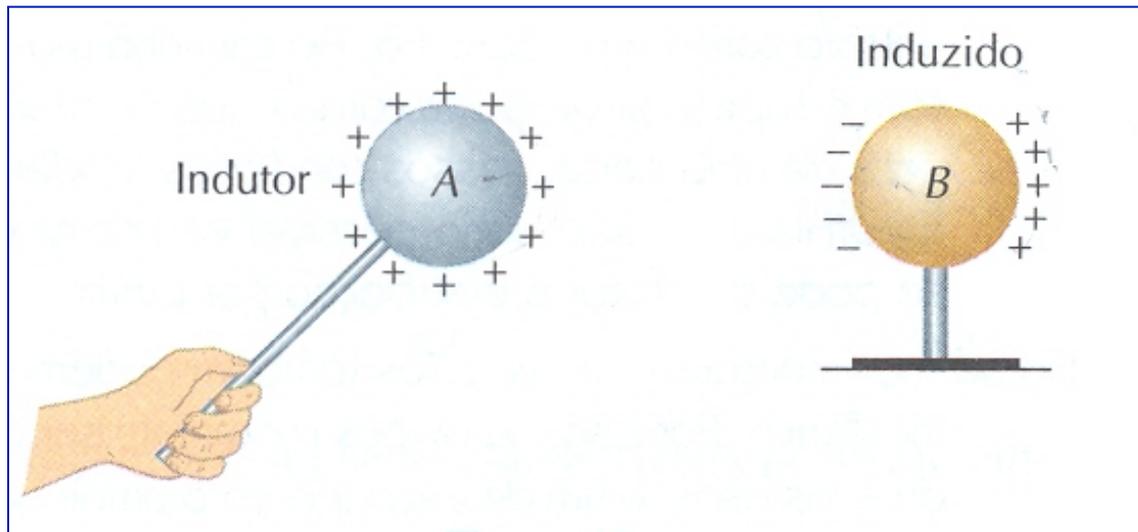
Objetos quando atritados adquirem *carga* elétrica. Existem dois tipos de carga: *positiva* e *negativa*. A escolha é mera convenção. *Cargas de mesmo sinal se repelem e cargas de sinal oposto se atraem.*



Eletrização por atrito



Eletrização por indução



Qual a carga final do induzido?

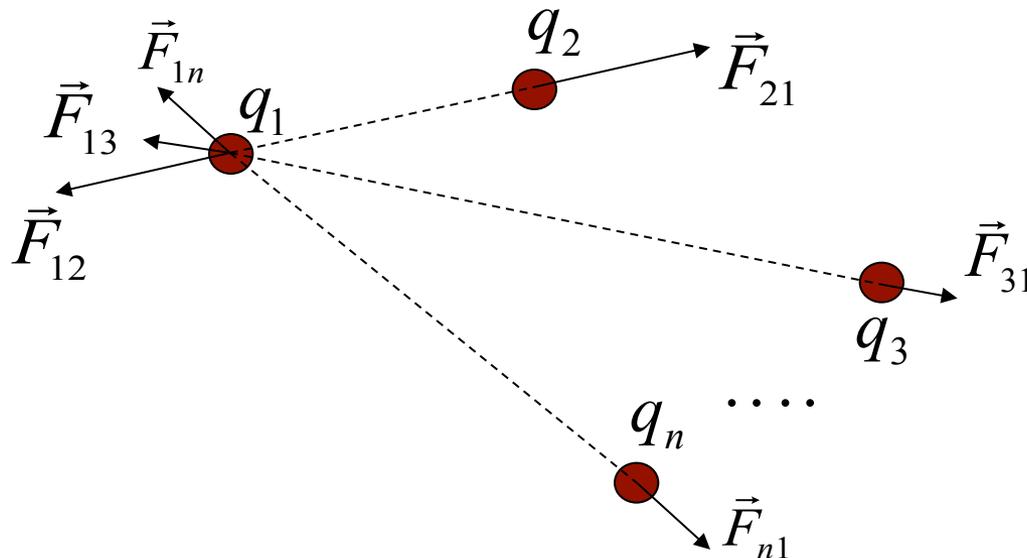
A lei de Coulomb

A lei de Coulomb é: $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2}$

Num sistema de n cargas vale o princípio da superposição:

A força \vec{F}_1 sobre a carga q_1 devida às outras $(n - 1)$ cargas é:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} + \dots + \vec{F}_{1n} \quad (\text{soma vetorial})$$



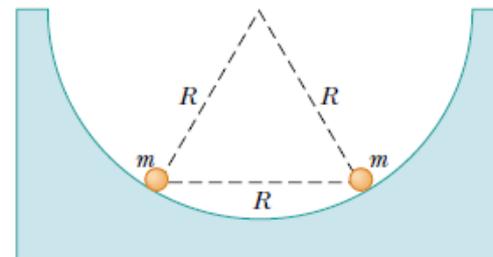
Observa-se que:

$$\vec{F}_{ij} = -\vec{F}_{ji}$$

$$\vec{F}_1 = q_1 \left(\sum_{j=2}^n k \frac{q_j}{|\vec{r}_{ij}|^2} \hat{r}_{ij} \right)$$

Exercício 01

Duas bolinhas de acrílico idênticas têm massa m e carga q . Quando colocadas em um vaso hemisférico de raio R e de superfície sem atrito, não condutora, as bolinhas se movem e, no equilíbrio elas ficam a uma distância R uma da outra, conforme figura abaixo. Determinar a carga de cada bolinha.



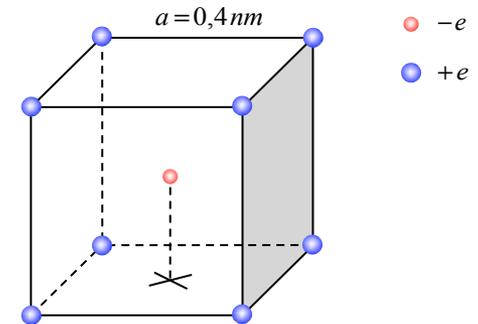
Exercício 02

Uma partícula com carga Q é fixada em cada um dos vértices opostos de um quadrado, e uma partícula com carga q é colocada em cada um dos dois outros vértices.

- a) Se a força eletrostática resultante sobre cada partícula com carga Q for nula, qual o valor de Q em função de q ?
- b) Existe algum valor de q que faça com que a força eletrostática resultante sobre cada uma das quatro partículas seja nula? Explique.

Exercício 03

Nos cristais de $CsCl$ (cloreto de césio), os íons de Césio (Cs^+) formam os oito vértices de um cubo e um íon de Cloro (Cl^-) está no centro do cubo. O comprimento da aresta do cubo é de $0,40\text{ nm}$. Os íons Césio possuem um elétron a menos (e , portanto, uma carga $+e$), e os íons Cloro possuem um elétron a mais (e , portanto, uma carga $-e$).



a) qual é a intensidade da força eletrostática resultante exercida sobre o íon Cloro pelos oito íons de Césio situados nos vértices do cubo?

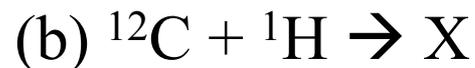
b) se estiver faltando um dos íons Césio, dizemos que o cristal possui um *defeito*; nesse caso qual a intensidade da força eletrostática resultante exercida sobre o íon Cl^- pelos sete íons de Césio restantes?

a) a força total sobre o cloro é nula.

b) Cada par de íons de Césio diametralmente oposto produz uma força nula no íon de cloro central. Logo, a força resultante é a de um Césio no vértice sobre um cloro no centro ($+e, -e$) $\rightarrow F = 1,9 \times 10^{-9}\text{ N}$

Exercício 04

Identifique X nas seguintes reações nucleares:



R: (B, N, C)

Exercício 05

Da carga que está presente em uma pequena esfera, uma fração α deve ser transferida para uma segunda esfera, inicialmente neutra. As esferas podem ser tratadas como partículas.

- para que valor de α o módulo da força eletrostática F entre as duas esferas é o maior possível?;
- determine o menor e o maior valor de α para o qual F é igual à metade do valor máximo.

a) $\alpha = \frac{1}{2} = 0.5$

$$\alpha_1 = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \approx 0.15$$

b) $\alpha_2 = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \approx 0.85$

Exercício 06

As cargas iniciais das três esferas condutoras idênticas A, B e C da figura ao lado são Q , $-Q/4$ e $Q/2$, respectivamente. A carga Q é igual a $2,0 \times 10^{-14}$ C. As esferas A e B são mantidas fixas, com uma distância entre seus centros de $d=1,2$ m, que é muito maior que o raio das esferas. A esfera C é colocada primeiro em contato com a esfera A e depois com a esfera B, antes de ser removida. Qual é o módulo da força eletrostática entre as esferas A e B?

$$F = k \frac{(3\frac{q}{4})_A (\frac{q}{4})_B}{d^2} = 4,68 \times 10^{-19} \text{ N.}$$

