

Cap. 21 – A Lei de Coulomb //

Eletromagnetismo

Eletrostática //

Eletrodinâmica //

Magnetismo //

Eletricidade //

Eletromagne-
tismo

Aparelhos
cujo
funcionamento
dependem da
física do
eletromagneti-
smo //

computadores //

receptores de
TV //

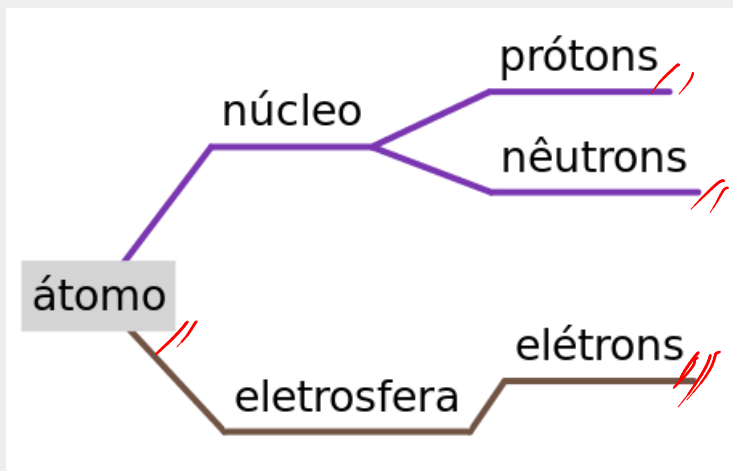
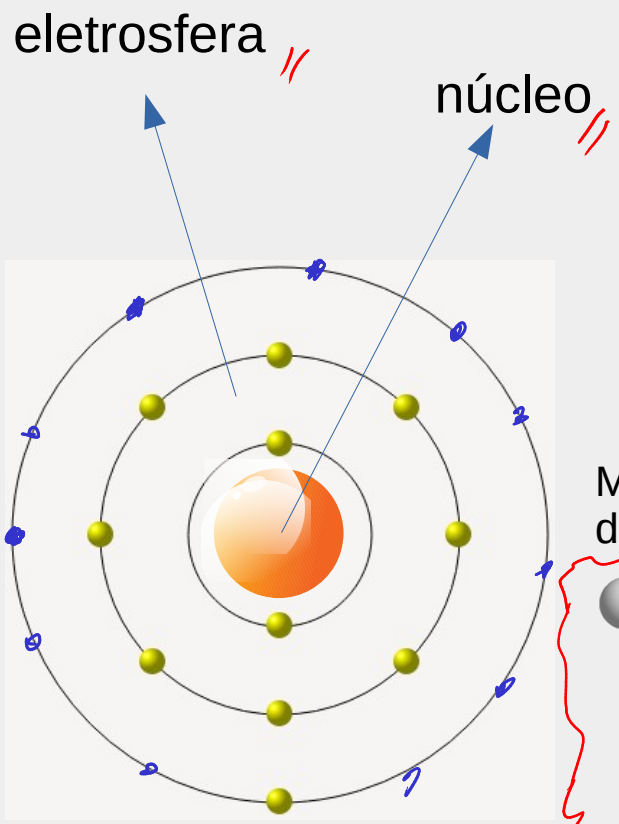
aparelhos de
rádio //

lâmpadas //

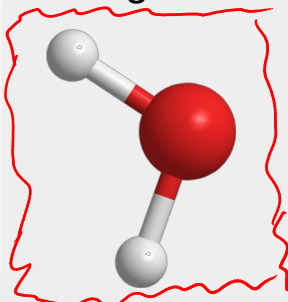
telefones
celulares //

outros
equipamentos
que
dependem de
eletricidade
para funcionar //

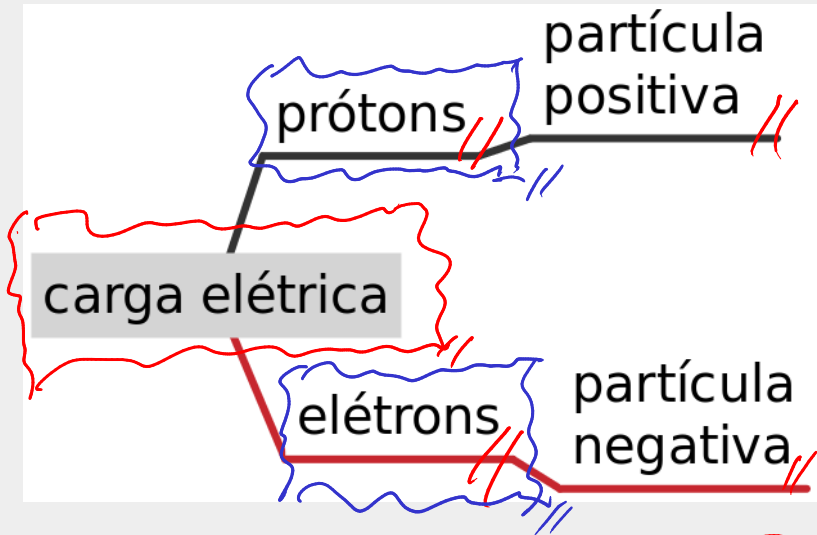
Estrutura da matéria //



Molécula de água



Cap. 21 – Cargas elétricas



Com relação aos nêutrons, podemos assumir que eles não possuem carga Elétrica.

A carga elétrica é uma propriedade intrínseca das partículas fundamentais de que é feita a matéria, ou seja, é uma propriedade que está associada à própria existência das partículas.

Fenômenos eletrostáticos //



Fonte: Halliday, edição 9 //

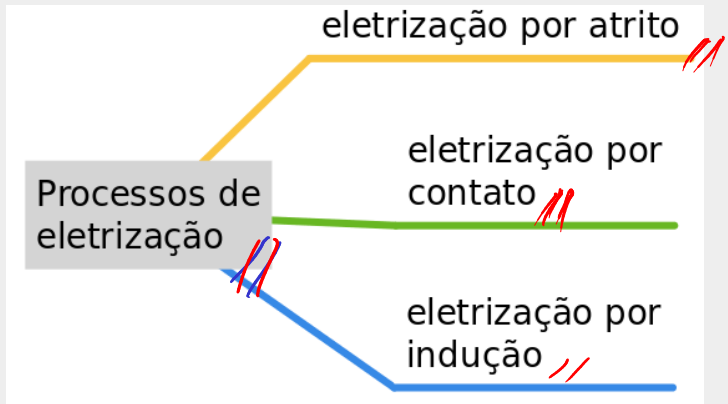
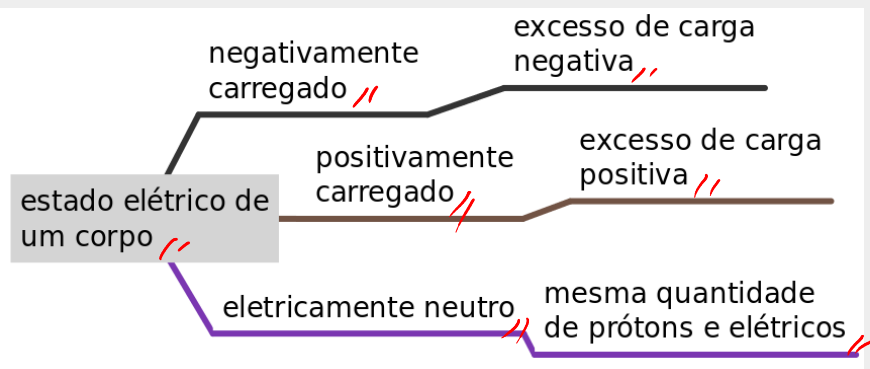


Fonte: pixabay.com //



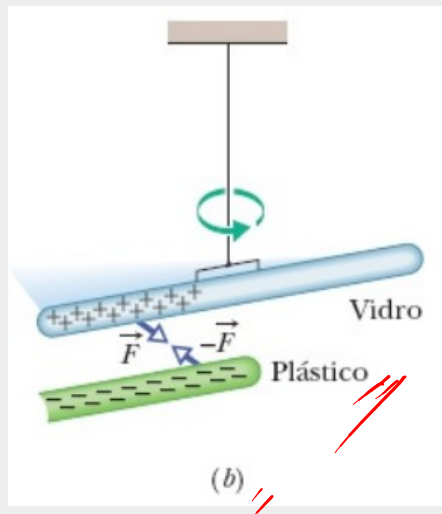
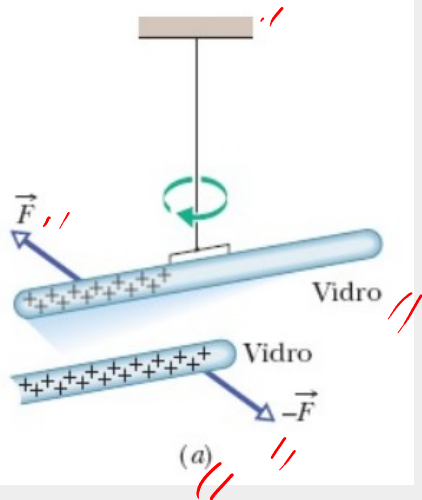
Fonte: bibliotecavirtual.gov.br //

Processos de eletrização



Série triboelétrica	
Substância	
+	vidro
	mica
	lã
	Pele de gato
	seda
	algodão
	cobre
	enxofre
	celulóide
	-

Interação eletrostática: ação a distância

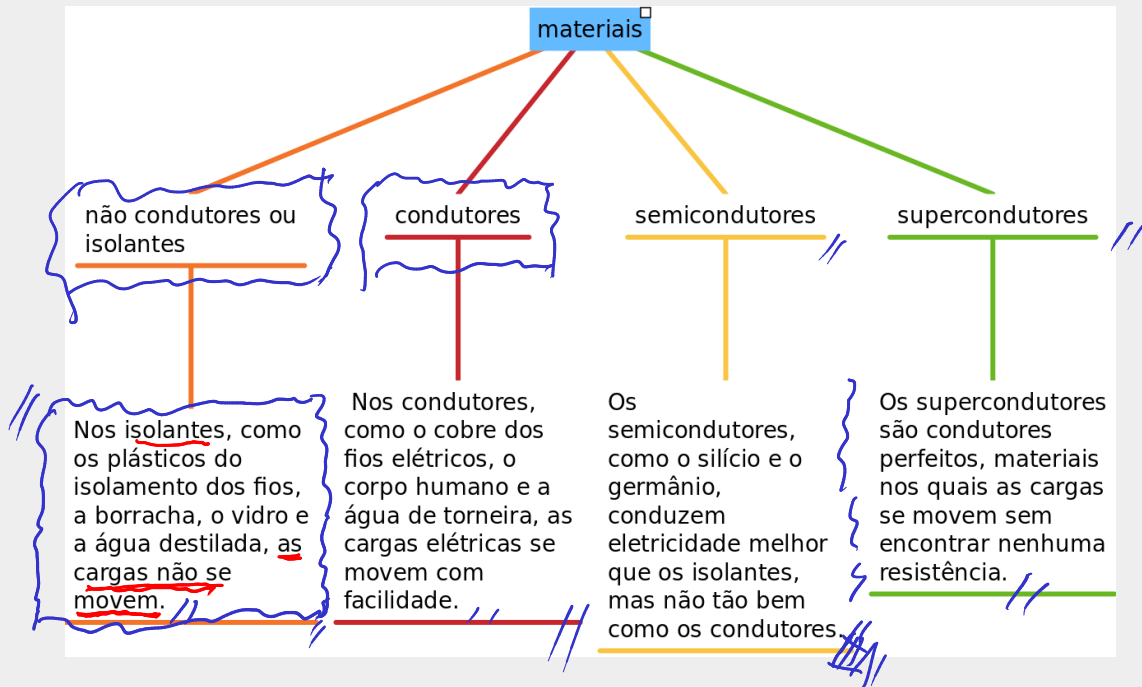


A partir desses experimentos percebeu-se que existem dois tipos de cargas elétricas: uma positiva e outra negativa.

Partículas com cargas de mesmo sinal se repelem e partículas com cargas de sinais opostos se atraem.

Materiais condutores e isolantes //

Os materiais podem ser classificados de acordo com a facilidade com a qual as cargas elétricas se movem no seu interior. //



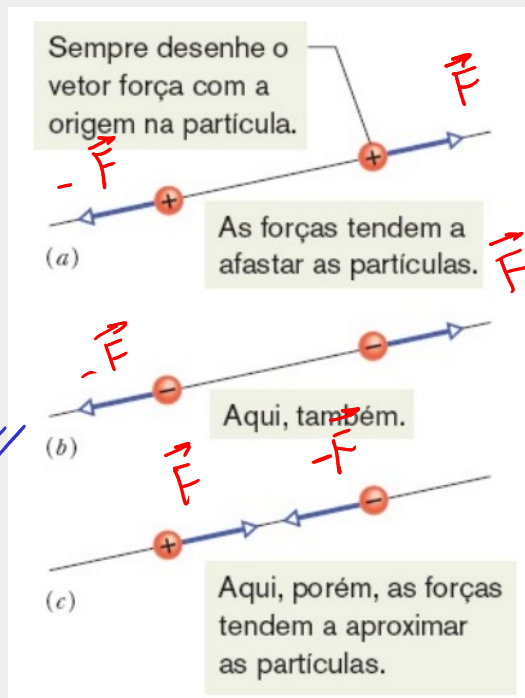
A Lei de Coulomb

Uma partícula carregada exerce uma força eletrostática sobre outra partícula carregada. A direção da força é a da reta que liga as partículas, mas o sentido depende do sinal das cargas.

2ª Lei de Newton
 $\vec{R} = m \vec{a}$

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

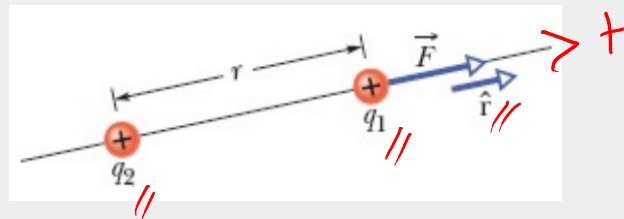


A Lei de Coulomb

A equação usada para calcular a força eletrostática exercida por partículas carregadas é chamada de lei de Coulomb em homenagem a Charles-Augustin de Coulomb, que a propôs em 1785, com base em experimentos de laboratório.

$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

Em que r é a distância entre as partículas, K é uma constante positiva conhecida como constante eletrostática, ou constante de Coulomb; q_1 e q_2 são as intensidades de cargas das partículas 1 e 2.



No Sistema Internacional de Unidade (SI). A unidade de carga é o coulomb. //

Exemplos: //

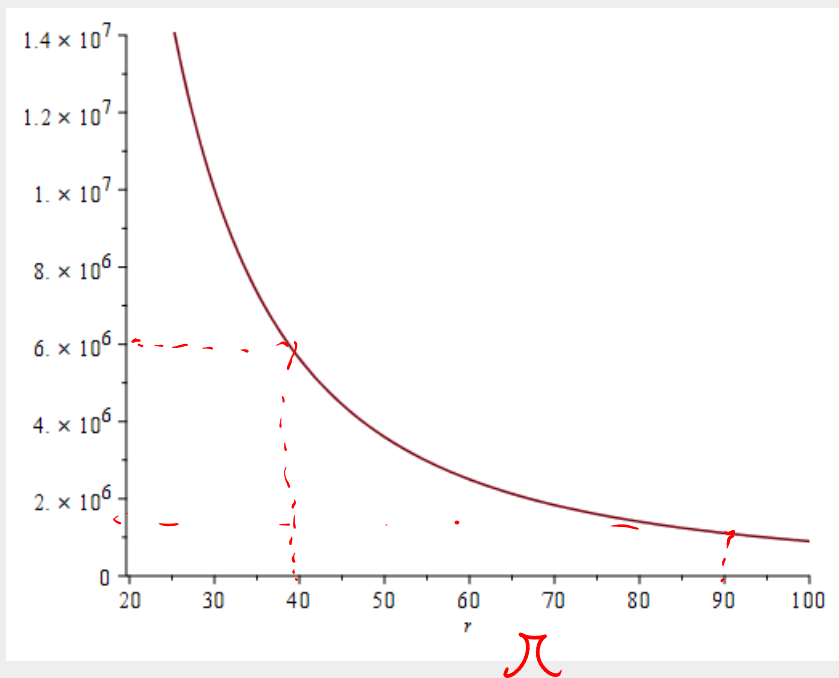
Carga do próton -> $e^+ = 1,6 \cdot 10^{-19} C //$

Carga do elétron -> $e^- = -1,6 \cdot 10^{-19} C //$

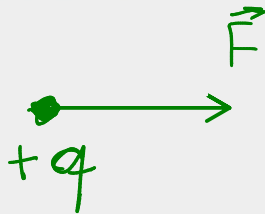
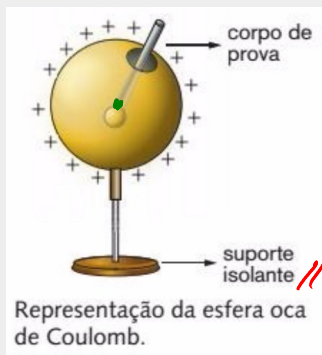
Gráfico da Lei de Coulomb

$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

$$K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$$



Teoremas das Cascas



$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$



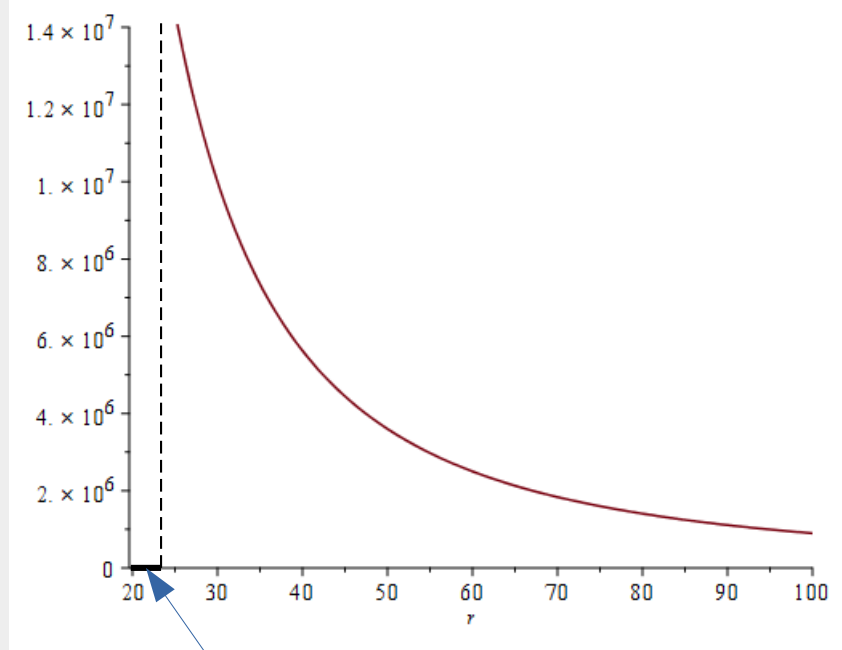
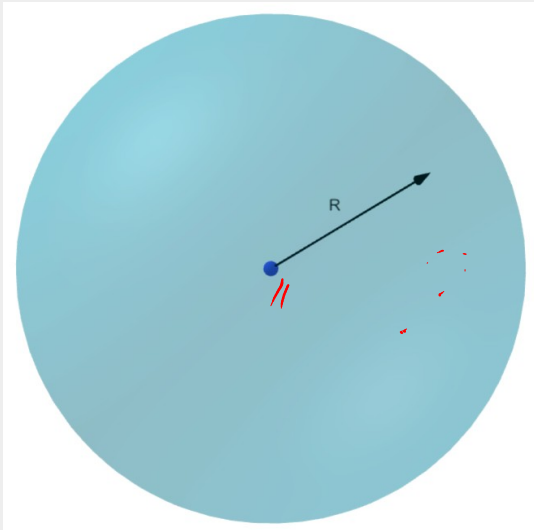
Primeiro teorema das cascas: Uma partícula carregada situada do lado de fora de uma casca esférica com uma distribuição uniforme de carga é atraída ou repelida como se toda a carga estivesse situada no centro da casca. //



Segundo teorema das cascas: Uma partícula carregada situada no interior de uma casca esférica com uma distribuição uniforme de carga não é atraída nem repelida pela casca. //

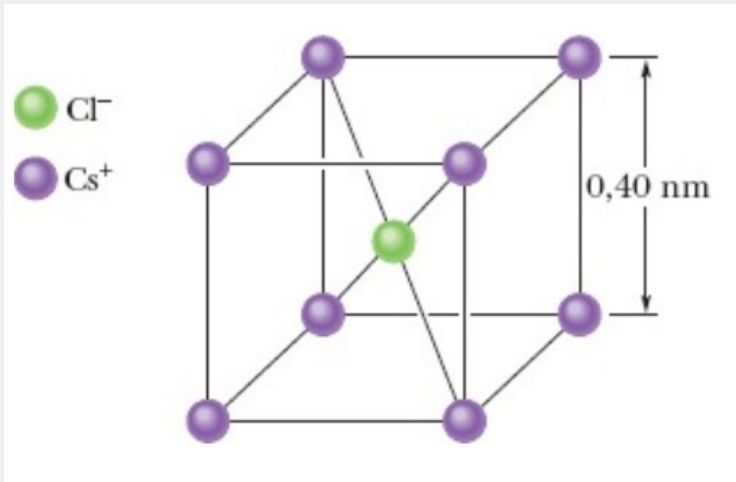
Gráfico da Lei de Coulomb para uma casca esférica

$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$



R (raio da casca)

Princípio da superposição



$$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

$$\vec{F}_{1,\text{tot}} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} + \vec{F}_{14} + \vec{F}_{15} + \cdots + \vec{F}_{1n},$$

Quantização da carga elétrica

Tabela 21-1 As Cargas de Três Partículas

Partícula	Símbolo	Carga
Elétron	e ou e^-	$-e$
Próton	p	$+e$
Nêutron	n	0

$$q = n \cdot e, n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4 \dots$$

Conservação da carga elétrica

Em todos os processos que envolvem um sistema isolado, a carga total não pode variar (a carga total é uma grandeza conservada).

