

1. ELETRIZAÇÃO

a) **Corpo eletrizado** é o corpo que possui excesso ou falta de elétrons.

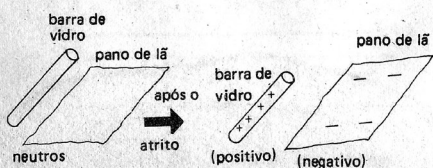
b) **Princípio da atração e repulsão:** partículas eletrizadas com cargas elétricas de mesmo sinal se repelem e de sinais contrários se atraem.

c) **Princípio da conservação das cargas elétricas:** num sistema eletricamente isolado, a soma algébrica das cargas positivas e negativas é constante.

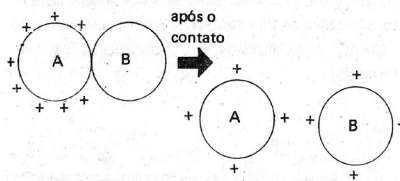
d) **Condutores:** são os meios materiais nos quais as partículas eletrizadas têm facilidade de movimento.

e) **Isolantes:** são os meios materiais nos quais as partículas eletrizadas não têm facilidade de movimento.

f) **Eletrização por atrito:** atritando-se dois corpos, inicialmente neutros, ocorre entre eles uma troca de elétrons e, conseqüentemente, ambos se eletrizam. Os corpos atritados adquirem cargas de mesmo valor absoluto e sinais contrários.



g) **Eletrização por contato:** colocando-se em contato dois condutores, A eletrizado e B neutro, verifica-se que B se eletriza com carga de sinal igual ao de A.



Se os condutores esféricos tiverem raios iguais, após o contato suas cargas serão iguais.

h) **Eletrização por indução de um condutor B a partir de A eletrizado:**

a) aproxima-se A de B:

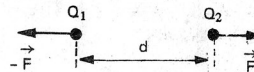
b) liga-se B à Terra:

c) desfaz-se a ligação:

d) afasta-se A:

2. LEI DE COULOMB

A intensidade da força elétrica entre duas partículas eletrizadas é diretamente proporcional ao produto das quantidades de cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.



$$F = K \cdot \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{d^2}$$

F → newton (N)
 Q_1 e Q_2 → coulomb (C)
 d → metro (m)

Para o vácuo $K = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

3. CAMPO ELÉTRICO

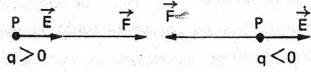
Dizemos que numa região do espaço há um campo elétrico quando uma carga de prova q , colocada num ponto P desta região, fica sujeita a uma força \vec{F} de origem elétrica.



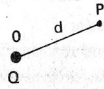
Eletrostática - II

Vetor campo elétrico \vec{E} no ponto P é por definição: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ Portanto: $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$

Se $q > 0$, \vec{F} e \vec{E} têm mesmo sentido; se $q < 0$ \vec{F} e \vec{E} têm sentidos opostos; \vec{F} e \vec{E} têm sempre mesma direção.



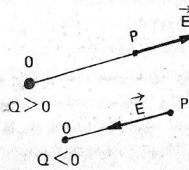
a) Campo elétrico criado por uma carga elétrica puntiforme.



Intensidade: $E = K \cdot \frac{|Q|}{d^2}$

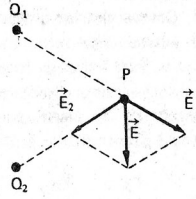
Direção: da reta OP

Sentido: de afastamento se $Q > 0$ de aproximação se $Q < 0$



b) Campo elétrico de diversas cargas puntiformes.

$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$



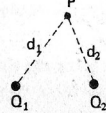
Em cada ponto do campo o vetor campo elétrico é a soma dos vetores campo produzidos por cada carga individualmente.

4. POTENCIAL ELÉTRICO

a) o potencial elétrico num ponto P do campo de uma carga elétrica puntiforme Q é a grandeza escalar:

$V_P = K \cdot \frac{Q}{d}$ onde d é a distância de P a Q

b) o potencial elétrico num ponto P, do campo de diversas cargas puntiformes, é a soma algébrica dos potenciais que cada carga produziria individualmente em P:



$V_P = K \cdot \frac{Q_1}{d_1} + K \cdot \frac{Q_2}{d_2}$

No SI a unidade de potencial é o volt (V).

c) Energia potencial elétrica

Uma partícula eletrizada com quantidade de carga q colocada num ponto P de um campo elétrico adquire energia potencial elétrica dada por:

$E_{pot_P} = q \cdot V_P$

d) Trabalho da força elétrica

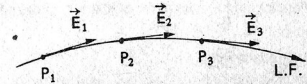
Quando uma partícula eletrizada com quantidade de carga q for deslocada num campo elétrico de um ponto A até outro ponto B, a força elétrica realiza um trabalho τ_{AB} dado por:

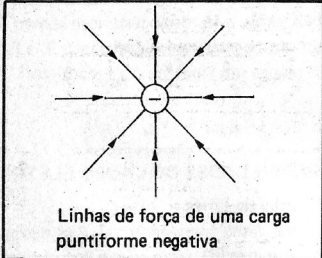
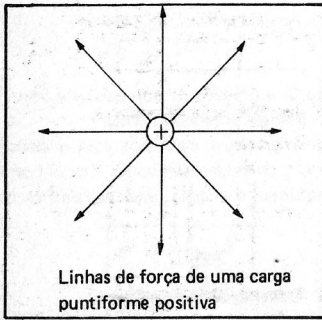
$\tau_{AB} = q (V_A - V_B)$

5. PROPRIEDADES DO CAMPO ELÉTRICO

a) Linha de Força

É uma linha imaginária tal que qualquer um de seus pontos tangencia o respectivo vetor campo elétrico.





b) Equipotenciais

As equipotenciais são linhas ou superfícies imaginárias cujos pontos possuem um mesmo potencial.

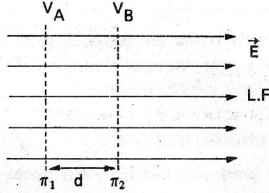
c) Propriedade

As linhas de força são perpendiculares às li-

nhas ou superfícies equipotenciais quando ambas se cruzarem.

d) Campo elétrico uniforme

É aquele cujo vetor campo elétrico \vec{E} é constante. Suas linhas de força são retas paralelas e uniformemente distribuídas. As superfícies equipotenciais são planos paralelos entre si. Cada plano é perpendicular às linhas de força.



e) D.d.p. entre dois pontos de um campo elétrico uniforme

$$U = V_A - V_B = E \cdot d$$

No SI a unidade oficial de intensidade de campo elétrico é o volt por metro (V/m), embora se admita o uso de uma outra unidade equivalente, o newton por coulomb (N/C).

f) Propriedades

- 1) As linhas de força são abertas.
- 2) Duas linhas de força nunca se cruzam.

3) As equipotenciais podem ser abertas ou fechadas.

4) Ao percorrermos uma linha de força, no sentido dela, notaremos que o potencial vai decrescendo.

6. CONDUTORES EM EQUILÍBRIO ELETROSTÁTICO

a) Condutor em equilíbrio eletrostático

Um condutor, eletrizado ou não, está em equilíbrio eletrostático quando não existe nele nenhum movimento ordenado de cargas elétricas.

b) Propriedades

Para um condutor em equilíbrio eletrostático são válidas as propriedades que se seguem:

- 1) É nulo o campo elétrico no seu interior.
- 2) É constante o potencial elétrico em todos os seus pontos, internos ou da superfície.
- 3) As cargas elétricas em excesso de um condutor em equilíbrio eletrostático distribuem-se pela sua superfície externa.
- 4) O vetor campo elétrico tem direção perpendicular à superfície condutora.
- 5) Há maior densidade superficial de cargas elétricas nas regiões de maior curvatura (pontas).
- 6) A intensidade do campo elétrico nas proximidades do condutor é proporcional à densidade de cargas da respectiva região.



7. ESFERA CONDUTORA ELETRIZADA

$E_{int} = 0$ $E_{sup} = \frac{1}{2} K \cdot \frac{|Q|}{R^2}$
 $E_{próx} = K \cdot \frac{|Q|}{R^2}$ $E_{ext} = K \cdot \frac{|Q|}{d^2}$
 $V_{int} = V_{sup} = K \cdot \frac{Q}{R}$ $V_{ext} = K \cdot \frac{Q}{d}$

8. CAPACITÂNCIA ELETROSTÁTICA DE UM CONDUTOR ISOLADO

a) Conceito
 Para um condutor eletrizado com carga elétrica Q e com potencial elétrico V , a capacitância C é definida por:

$$C = \frac{Q}{V}$$

b) Energia eletrostática

$$W = \frac{Q \cdot V}{2}$$

c) Condutores em equilíbrio elétrico

condutores afastados condutores em equilíbrio

Q_1, C_1, V_1 Q_2, C_2, V_2 Q_1, C_1, V Q_2, C_2, V

$$V = \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2}$$

$$Q'_1 = C_1 \cdot V$$

$$Q'_2 = C_2 \cdot V$$

9. CAPACITORES

a) Capacitância de um capacitor

$C = \frac{Q}{U}$

$C = \frac{\epsilon \cdot A}{d}$

b) Capacitor plano

Sua capacitância vale:

onde:

- ϵ = permissividade do isolante (dielétrico)
- A = área de cada placa
- d = distância entre as placas.

Seu campo elétrico interno é uniforme.

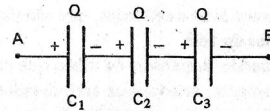
$Ed = U$

c) Energia elétrica armazenada

$$W = \frac{Q \cdot U}{2}$$

d) Associação de capacitores

I) Em série

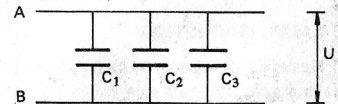


- mesma carga em todos eles
- a ddp da associação é a soma das ddp parciais $U = U_1 + U_2 + U_3$

• capacitância equivalente

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

II) Em paralelo



- mesma ddp em todos eles
- a carga elétrica da associação é a soma das cargas parciais

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

- capacitância equivalente

$$C_p = C_1 + C_2 + C_3$$

