

Eletrrostática

- parte 3 -



Potencial Elétrico (V)

Considerando um ponto qualquer (**P**) do campo elétrico, sabemos que existe uma capacidade de ação de uma força elétrica (F_e) que pode colocar uma carga de prova (**q**) em movimento. Esse movimento (energia cinética) é originado da **energia potencial eletrostática** ou **elétrica** (E_p) armazenada nesse ponto.

Consideramos potencial eletrostático no ponto **P**, essa energia potencial elétrica armazenada por unidade de carga posicionada nesse local.

Assim, simbolizamos potencial elétrico por **V** e determinamos o mesmo por:

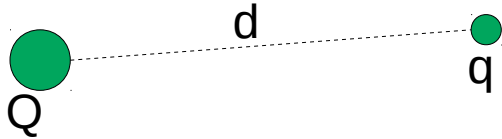
$$V = \frac{E_p}{q} \quad \text{onde a unidade de medida é Volt (V), sendo:}$$

$$\text{volt} = \frac{\text{joule}}{\text{coulomb}}$$



Potencial elétrico criado por uma carga puntiforme

Considere o campo elétrico gerado por uma carga Q . Colocando-se uma carga de prova q em um ponto P desse campo, a uma distância d de Q .



A energia potencial elétrica armazenada no sistema constituído pelas duas cargas é dada por:

$$E_p = K \frac{Q \cdot q}{d}$$

Sendo $V = \frac{E_p}{q}$ então $E_p = V \cdot q$ (*)

e $E_p = K \frac{Q \cdot q}{d}$ (**)

substituindo (*) em (**) temos:

$$V \cdot q = K \frac{Q \cdot q}{d}$$

ou

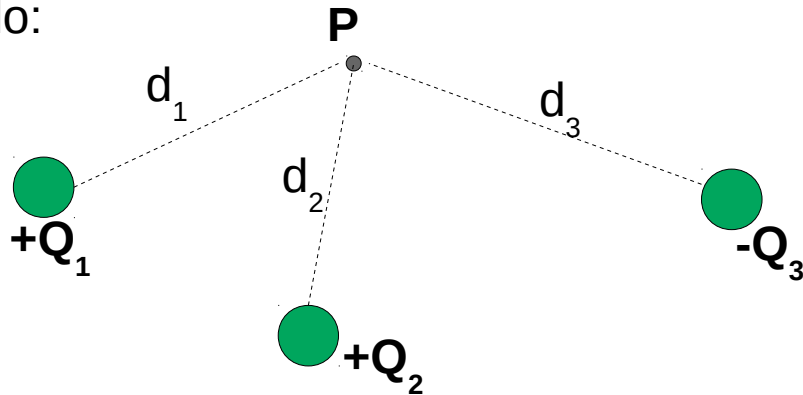
$$V = K \frac{Q}{d}$$

Potencial elétrico criado por várias cargas puntiformes

Seja um ponto **P** de um determinado campo elétrico gerado por **n** cargas (Q_1, Q_2, \dots, Q_n), o potencial elétrico **V** em **P**, será o resultante de todos os potenciais (V_1, V_2, \dots, V_n) que nele incidem.

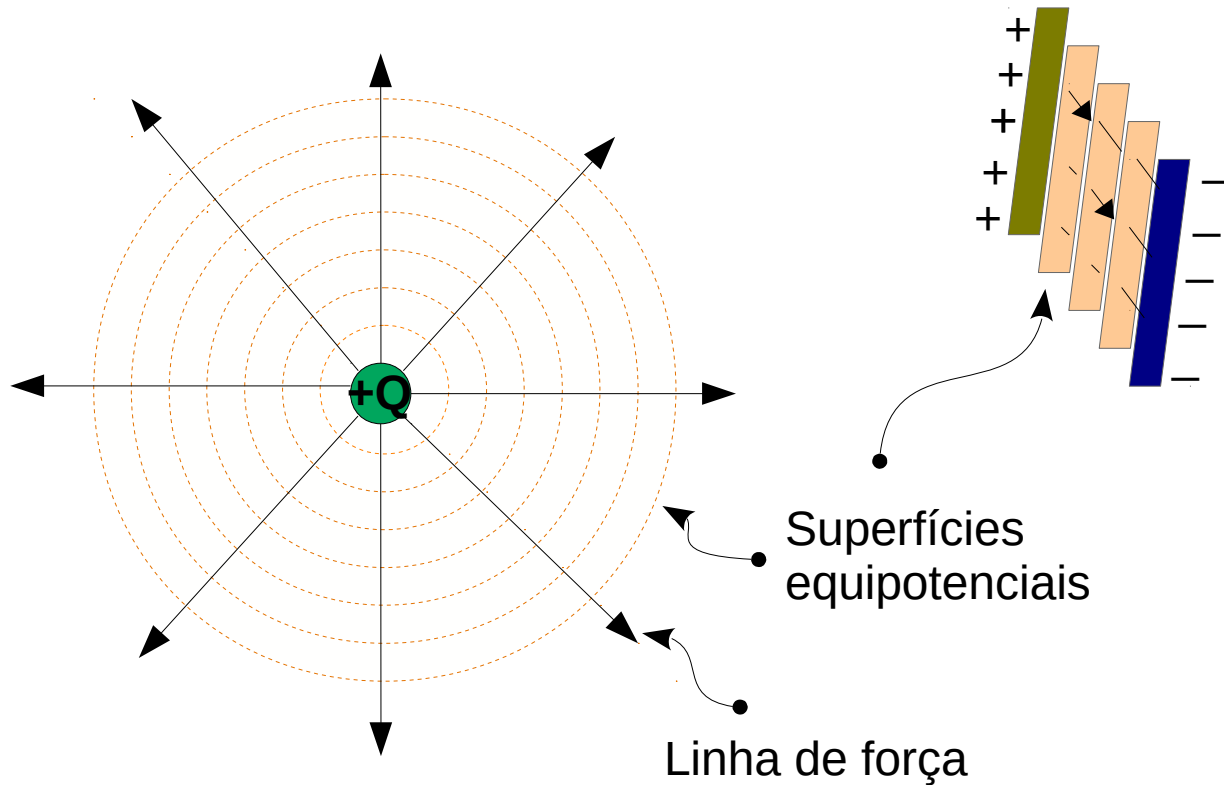
$$V_{\text{resultante}} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

Exemplo:



$$V = K \frac{Q_1}{d_1} + K \frac{Q_2}{d_2} - K \frac{Q_3}{d_3}$$

Superfícies Equipotenciais



SUPERFÍCIE
EQUIPOTENCIAL

É a superfície em
que todos os
pontos tem o
mesmo potencial
eletrostático.

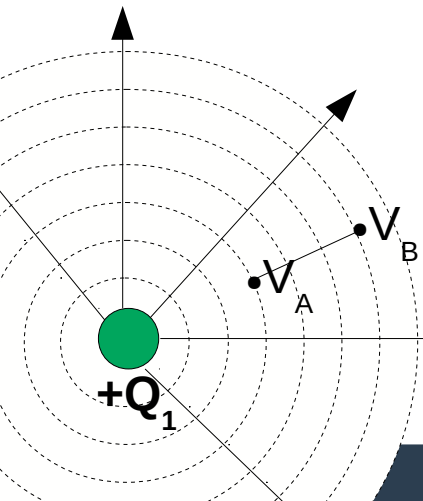


Diferença de Potencial (ddp)

Considere dois pontos **A** e **B** de um campo elétrico, com seus respectivos potenciais V_A e V_B .

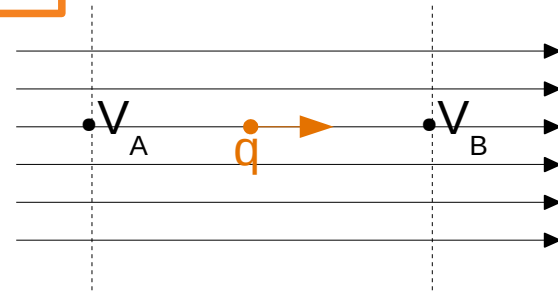
Denominamos **ddp** (diferença de potencial elétrico ou tensão elétrica) a diferença entre os potenciais em cada ponto.

$$U = V_A - V_B$$



ddp num campo elétrico gerado por uma carga puntiforme

$$U = V_A - V_B$$



ddp num campo elétrico uniforme

$$U = V_A - V_B$$



Problemas Resolvidos

Uma região isolada de cargas elétricas recebe uma partícula com carga -2nC . Considere $K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ e um ponto **A**, a 20 cm dessa partícula. Calcule:

a) o potencial elétrico em **A**;

DADOS:

$$Q = -2\text{nC} = -2 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

$$d = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m} = 2 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$V = K \frac{Q}{d}$$

$$V = 9 \times 10^9 \frac{(-2 \times 10^{-9})}{2 \times 10^{-1}}$$

$$V = -90 \text{ V}$$

b) a energia potencial adquirida por uma carga puntiforme de $+3\mu\text{C}$, colocada em A.

DADOS:

$$V = -90 \text{ V}$$

$$Q = +3\mu\text{C} = +3 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$V = \frac{E_p}{q}$$

→

$$E_p = V \cdot q$$

$$E_p = -90 \cdot 3 \times 10^{-6}$$

$$E_p = -2,7 \times 10^{-4} \text{ J}$$