

FÍSICA BÁSICA III

Aula 5: Potencial elétrico

Potencial elétrico

- O potencial elétrico é a energia potencial elétrica por unidade de carga

$$V = \frac{U}{q_0} \quad \text{ou} \quad U = q_0 V$$

- A unidade do SI para potencial elétrico é o *volt*

$$1 \text{ V} = 1 \text{ volt} = 1 \text{ J/C} = 1 \text{ joule/coulomb}$$

- E o potencial elétrico pode ser obtido a partir do trabalho

$$\frac{W_{a \rightarrow b}}{q_0} = -\frac{\Delta U}{q_0} = -\left(\frac{U_b}{q_0} - \frac{U_a}{q_0}\right) = -(V_b - V_a) = V_a - V_b$$

Potencial elétrico de cargas puntiformes

- O potencial elétrico devido a uma carga puntiforme pode ser escrito como

Potencial elétrico de uma carga puntiforme

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$$

Constante elétrica

Valor da carga puntiforme

Distância entre a carga puntiforme e o ponto em que o potencial está sendo calculado

- Para uma distribuição de cargas puntiformes temos

Potencial elétrico de um conjunto de cargas puntiformes

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_i \frac{q_i}{r_i}$$

Constante elétrica

Valor da i -ésima carga puntiforme

Distância entre a i -ésima carga puntiforme e o ponto em que o potencial está sendo calculado

Distribuição contínua de cargas

- O potencial elétrico para uma distribuição contínua de cargas é obtido se substituirmos o somatório da expressão anterior por uma integral

Potencial elétrico de uma distribuição contínua de cargas

Integral sobre a distribuição de cargas

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{r}$$

Constante elétrica

Elemento da carga

Distância entre o elemento da carga e o ponto em que o potencial está sendo calculado

Potencial elétrico e campo elétrico

- Podemos obter o potencial elétrico a partir do campo elétrico

$$W_{a \rightarrow b} = \int_a^b \vec{F} \cdot d\vec{l} = \int_a^b q_0 \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

- Ou seja,

Integral ao longo da trajetória entre a e b

Diferença potencial elétrica $\dots \rightarrow V_a - V_b = \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_a^b E \cos \phi \, dl$

Produto escalar entre campo elétrico e vetor de deslocamento

Módulo do campo elétrico

Deslocamento

Ângulo entre \vec{E} e $d\vec{l}$

Exemplos:

Superfícies equipotenciais

- Superfícies equipotenciais são superfícies imaginárias que podem ser construídas ao redor de uma distribuição de cargas e onde o potencial sobre a mesma é constante.

