

## TEMA 3

### 2.- Referencias de potencial electrostático. Potenciales puntuales.

En electrostática se suelen utilizar potenciales puntuales en vez de diferencias de potencial; para ello es necesario definir una REFERENCIA DE POTENCIAL. Definir una referencia de potencial consiste en fijar arbitrariamente el valor del potencial en un punto.

- Cuando a un punto P, que se toma como referencia, se le asigna el valor de potencial cero, el potencial puntual representa el trabajo que un agente exterior al campo electrostático debe realizar para trasladar la unidad de carga positiva (+1 C) desde la referencia hasta el punto.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Referencia de potencial P} \\ V_P = 0 \text{ V} \end{array} \right\} \Rightarrow V_A - V_P = V_A - 0 = V_A = \frac{W_{P \rightarrow A}}{q} = - \int_C^A \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$V_A = \frac{W_{\text{Ref} \rightarrow A}}{q} = - \int_C^A \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

- Una referencia de potencial habitual en electrostática cuando se estudian distribuciones de cargas finitas (cargas puntuales, esferas) es asignar a los puntos que se encuentran muy alejados de la carga el valor de 0 V

$$\left. \begin{array}{l} \text{Referencia de potencial} \\ P \rightarrow \infty, V_P = V_\infty = 0 \text{ V} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_A = V_A - V_\infty = \frac{W_{\infty \rightarrow A}}{q} \\ V_B = V_B - V_\infty = \frac{W_{\infty \rightarrow B}}{q} \end{array} \right\} \Rightarrow V_A - V_B = \frac{W_{B \rightarrow A}}{q} = \frac{W_{\infty \rightarrow A}}{q} - \frac{W_{\infty \rightarrow B}}{q}$$

- Superficie equipotencial: el trabajo que un agente exterior tiene que realizar para trasladar la unidad de carga positiva desde un punto de la superficie hasta otro cualquiera de la misma superficie es cero. Todos los puntos de la superficie se encuentran al mismo potencial respecto de una referencia común.

$$V_A - V_B = \frac{W_{B \rightarrow A}}{q} = 0 = - \int_C^A \vec{E} \cdot d\vec{l} \Rightarrow V_A = V_B ; \forall A, B \in \text{Superficie}$$

- Volumen equipotencial: el trabajo que un agente exterior tiene que realizar para trasladar la unidad de carga positiva desde un punto del volumen hasta otro cualquiera del mismo volumen es cero. Todos los puntos del volumen se encuentran al mismo potencial respecto de una referencia común.

$$V_A - V_B = \frac{W_{B \rightarrow A}}{q} = 0 = - \int_C^A \vec{E} \cdot d\vec{l} \Rightarrow V_A = V_B ; \forall A, B \in \text{Volumen}$$

### 3a.- Conductor Tierra

El potencial puntual de un conductor (respecto de una referencia) cambia si:

- cambia la carga que contiene y/o
- cambia su geometría y/o
- cambian las cargas o los conductores que se encuentran a su alrededor.

TIERRA es un conductor ideal capaz de absorber o ceder ilimitadamente cargas y cambiar su geometría manteniendo su potencial constante. Su potencial no se ve afectado por la presencia de otras cargas o conductores que se encuentran a su alrededor. Cuando se toma como referencia de potencial el infinito,  $V(\infty) = 0 \text{ V}$ , el potencial del conductor Tierra coincide con el de la referencia y es, por lo tanto, SIEMPRE igual a cero.

$$V(\text{ground symbol}) = V(\infty) = 0 \text{ V}$$

Cualquier conductor que se conecta al conductor Tierra deja de estar aislado. La carga del conductor dependerá de su geometría y de otros conductores o cargas que se encuentren a su alrededor. Lo que será conocido y constante es su potencial, que coincidirá SIEMPRE con el del conductor Tierra.

La propiedad física de un conductor que se encuentra conectado a Tierra es que el trabajo que un agente exterior debe realizar para trasladar la unidad de carga positiva (trabajo realizado contra el campo) desde el infinito hasta el conductor es SIEMPRE igual a cero.