

Resumen Capitulo 23 Sears

Energía potencial eléctrica: La fuerza eléctrica causada por cualquier conjunto de cargas es una fuerza conservativa. El trabajo W realizado por la fuerza eléctrica sobre una partícula con carga que se mueve en un campo eléctrico se representa por el cambio en una función de energía potencial U .

La energía potencial eléctrica para dos cargas puntuales q y q_0 depende de su separación r . La energía potencial eléctrica para una carga q_0 en presencia de un conjunto de cargas q_1, q_2, q_3 depende de la distancia de q_0 a cada una de las demás cargas. (Véanse los ejemplos 23.1 y 23.2.)

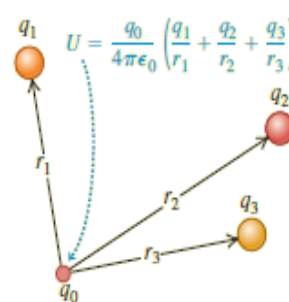
$$W_{a \rightarrow b} = U_a - U_b \quad (23.2)$$

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq_0}{r} \quad (23.9)$$

(dos cargas puntuales)

$$U = \frac{q_0}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} + \dots \right) \quad (23.10)$$

$$= \frac{q_0}{4\pi\epsilon_0} \sum_i \frac{q_i}{r_i} \quad (q_0 \text{ en presencia de otras cargas puntuales})$$



Potencial eléctrico: El potencial, denotado por V , es energía potencial por unidad de carga. La diferencia de potencial entre dos puntos es igual a la cantidad de trabajo que se requeriría para trasladar una unidad de carga de prueba positiva entre esos puntos. El potencial V debido a una cantidad de carga se calcula mediante una suma (si la carga es un conjunto de cargas puntuales) o mediante integración (si la carga es una distribución). (Véanse los ejemplos 23.3, 23.4, 23.5, 23.7, 23.11 y 23.12.)

La diferencia de potencial entre dos puntos a y b , también llamada *potencial* de a con respecto a b , está dado por la integral de línea de $\vec{E}$. El potencial de un punto dado se encuentra obteniendo primero $\vec{E}$ y después resolviendo la integral. (Véanse los ejemplos 23.6, 23.8, 23.9 y 23.10.)

$$V = \frac{U}{q_0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} \quad (23.14)$$

(debido a una carga puntual)

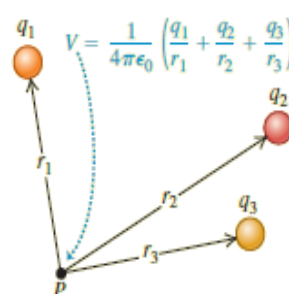
$$V = \frac{U}{q_0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_i \frac{q_i}{r_i} \quad (23.15)$$

(debido a un conjunto de cargas puntuales)

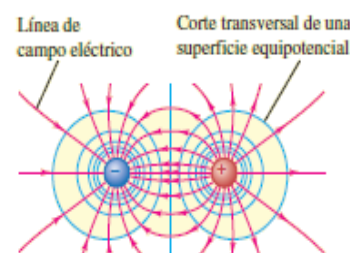
$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{r} \quad (23.16)$$

(debido a una distribución de carga)

$$V_a - V_b = \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_a^b E \cos \phi \, dl \quad (23.17)$$



Superficies equipotenciales: Una superficie equipotencial es aquella en la que el potencial tiene el mismo valor en cada punto. En el punto en que una línea de campo cruza una superficie equipotencial, ambas son perpendiculares. Cuando todas las cargas están en reposo, la superficie de un conductor siempre es una superficie equipotencial y todos los puntos en el interior del conductor están al mismo potencial. Cuando una cavidad dentro de un conductor no contiene carga, toda la cavidad es una región equipotencial y no hay carga superficial en ninguna parte de la superficie de la cavidad.



Cálculo del campo eléctrico a partir del potencial eléctrico:

Si se conoce el potencial V como función de las coordenadas x , y y z , las componentes del campo eléctrico $\vec{E}$ en cualquier punto están dadas por las derivadas parciales de V . (Véanse los ejemplos 23.13 y 23.14.)

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} \quad E_y = -\frac{\partial V}{\partial y} \quad E_z = -\frac{\partial V}{\partial z} \quad (23.19)$$

$$\vec{E} = -\left(\hat{i} \frac{\partial V}{\partial x} + \hat{j} \frac{\partial V}{\partial y} + \hat{k} \frac{\partial V}{\partial z} \right) \quad (23.20)$$

(forma vectorial)