

TRABAJO REALIZADO POR EL CAMPO ELÉCTRICO Y LA FUERZA ELÉCTRICA

En este capítulo vamos a deducir la ley que nos permite calcular el trabajo del campo eléctrico cuando se traslada entre dos puntos: desde el punto A hasta el punto B

En el capítulo donde se ha definido el potencial en un punto, y antes de definir la función potencial eligiendo un punto como origen de potenciales, se ha definido la diferencia de potencial entre dos puntos como el trabajo hecho por el campo cuando se traslada entre ellos y cambiado de signo:

$$V(B) - V(A) = -W_{\vec{E}_A}^B \rightarrow W_{\vec{E}_A}^B = -[V(B) - V(A)] = -\Delta V$$

$$W_{\vec{E}_A}^B = -\Delta V$$

Si en vez de trasladarse el campo eléctrico (fuerza sobre la unidad de carga) trasladamos una carga q , el trabajo hecho por la fuerza eléctrica sobre esa carga es.

$$W_A^B = -q\Delta V$$

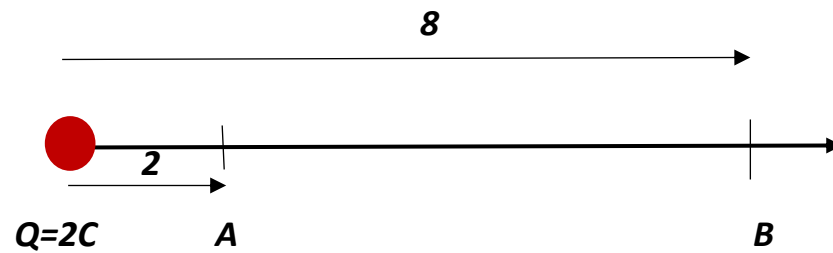
Y, dado que el producto de la carga por el potencial es la energía potencial, podemos finalizar diciendo:

$$W_A^B = -\Delta E_p$$

Ejemplo:

Sea una carga $Q=2C$ situada en el origen de coordenadas. Calcular el trabajo que la fuerza eléctrica producida por esa carga ejerce sobre una carga $q=-4C$ cuando esta se traslada desde el punto $A(2,0)$ al punto $B(8,0)$. Las coordenadas están en SI

Como hemos de hallar la diferencia de energía potencial que sufre la carga q que se traslada, lo primero que hacemos es calcular el potencial que todas las demás cargas, las que no se trasladan, producen en los dos puntos entre los que se va a trasladar la carga q . En nuestro caso, todas las demás cargas son solamente la carga Q que está en el origen de coordenadas. Por lo tanto:



$$V(A) = k \frac{Q}{r} = 9 \cdot 10^9 \frac{2}{2} = 9 \cdot 10^9 \text{ V}$$

$$V(B) = 9 \cdot 10^9 \frac{2}{8} = \frac{9}{4} \cdot 10^9 \text{ V}$$

Por lo tanto, las energías potenciales de la carga que se va a trasladar son:

$$E_p(A) = qV(A) = -4 \cdot 9 \cdot 10^9 = -36 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$E_p(B) = qV(B) = -4 \cdot \frac{9}{4} \cdot 10^9 = -9 \cdot 10^9 \text{ J}$$

Y el trabajo hecho por la fuerza eléctrica sobre la carga q es:

$$W_A^B = -\Delta E_p = -[-9 \cdot 10^9 - (-36 \cdot 10^9)] = -27 \cdot 10^9 \text{ J}$$

Si trabajamos rigurosamente no nos debe extrañar el signo del trabajo. Si nos fijamos, la fuerza eléctrica que la carga Q del origen ejerce sobre la carga q es de atracción, tiene sentido negativo, mientras que el desplazamiento tiene sentido positivo. Por lo tanto, el trabajo de esa fuerza es negativo como sale en el resultado

