

**Click to verify**

























medio de la siguiente expresión:  $E_p = kq_1q_2r_1,2 + kq_1q_3r_1,3 + kq_2q_3r_2,3$  La energía potencial de un sistema formado por varias cargas puntuales equivale al trabajo necesario que deberá realizar una fuerza exterior para ensamblar las cargas en esas posiciones trayéndolas desde el infinito. La energía potencial eléctrica y la energía cinética. Si dos o más cargas puntuales se encuentran sometidasnicamente a la fuerza eléctrica, la energía total del sistema es siempre la misma (permanece constante). Esto es debido a que la fuerza eléctrica es una fuerza conservativa. Que consideraciones tiene esto? En primer lugar, que la suma de la energía cinética y la energía potencial del sistema es independiente del punto en que se encuentre, por tanto entre dos puntos A y B se cumple que:  $E_c A + E_p A = E_c B + E_p B$  De igual forma, si disminuye la energía cinética, aumentar la energía potencial y viceversa. De esta forma también se cumple que:  $E_c + E_p = E_c - E_p = W_e(AB)$  Al igual que cuando hablamos de la energía potencial gravitatoria estudiamos que un cuerpo que se encuentra a una determinada altura de la superficie de la Tierra adquiere una determinada cantidad de energía potencial provocada por la acción de la fuerza gravitatoria, un cuerpo cargado que sufre la acción de una fuerza eléctrica adquiere energía potencial eléctrica ( $E_p$ ). El trabajo realizado por la fuerza eléctrica para trasladar una carga desde un punto A a otro B se puede expresar de la siguiente forma:  $W_e(AB) = A\int_{A}^{B} F_{el} dr = -[E_p(B) - E_p(A)]$  Esta expresión determina que sólo es posible calcular diferencias de energía ( $E_p$ ) y la energía potencial en un punto es siempre un valor relativo con respecto a otro, sin embargo para hablar de un valor absoluto se utiliza como referencia un punto situado en el infinito. Dado que a esa distancia no existe fuerza eléctrica que atraiga o repela las cargas, la energía potencial eléctrica allí es nula. Por tanto, aplicando esta consideración obtenemos que:  $W_e(A) = A\int_{A}^{\infty} F_{el} dr = -[E_p(\infty) - E_p(A)] = -E_p(A)$  Tal y como estudiamos en el apartado de trabajo eléctrico, si sobre una carga actúa otra fuerza externa (apart de la fuerza eléctrica), se cumple que: donde:  $W_e$  es el trabajo realizado por la fuerza eléctrica para moverlo desde A hasta B.  $W_f$  es el trabajo realizado por la fuerza externa para moverlo desde A hasta B. Por esta razón, podemos definir el trabajo realizado por la fuerza externa para trasladar la carga desde el infinito hasta una posición A como:  $W_f(A) = -W_e(A) = E_p(A)$  La energía potencial eléctrica de una carga situada en una posición A equivale al trabajo realizado por una fuerza externa para trasladar dicha carga desde el infinito hasta dicha posición A, o dicho de otra forma, el opuesto del trabajo realizado por la fuerza eléctrica para llevarla desde el infinito hasta A.  $E_p(A) = W_f(A) = -W_e(A)$  Energía potencial de un sistema de dos partículas Si disponemos de dos cargas  $Q$  y  $q$ , el trabajo para aproximar  $q$  desde el infinito hasta un punto A próximo a  $Q$  se puede obtener aplicando la definición de trabajo entre dos puntos:  $W_e(A) = A\int_{A}^{\infty} F_{el} dr = -[E_p(\infty) - E_p(A)] = -E_p(A)$  Sustituyendo por la definición de energía potencial:  $E_p(A) = kQq_1r_1^2 + kQq_2r_2^2$  donde  $r_1$  y  $r_2$  son las distancias entre las cargas  $Q$  y  $q$  respectivamente.  $E_p(A) = kQqr$  donde:  $E_p$  es la energía potencial eléctrica. En el S.I. se mide en Joules (J).  $Q$  y  $q$  son los valores de las dos cargas puntuales. En el S.I. se miden en Coulombios (C).  $r$  es el valor de la distancia entre las cargas. En el S.I. se mide en metros (m).  $k$  es la constante de la ley de Coulomb. Para el vacío su valor es aproximadamente  $9109 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$  utilizando unidades en el S.I.  $E_p = kQqr$  Como ya hablamos en el apartado de trabajo eléctrico, este es el trabajo que realizan las fuerzas eléctricas y no debemos confundirlo con el trabajo que se realiza una fuerza exterior contra las fuerzas eléctricas para intentar aproximar dos cuerpos cargados con el mismo signo (que apriori intentan separarse) o alejar dos cuerpos cargados con distinto signo (que apriori intentan unirse). El trabajo que realiza dicha fuerza ( $W_f$ ) se relaciona con el trabajo eléctrico ( $W_e$ ) y la energía potencial eléctrica de la siguiente forma:  $W_f = -W_e$  A continuación, vamos a estudiar que esta relación se cumple en los dos casos comentados anteriormente. Cargas con distinto signo Imagina dos cargas fijas, una positiva y otra negativa. En principio, dado que se tratan de cargas con distinto signo en cada una de ellas aparecerá una fuerza de atracción hacia la otra. Imagina un experimento que una