

Trabajo es la energía transferida a o desde un objeto, debido a la acción de una fuerza. El trabajo positivo es una transferencia de energía al objeto, y el trabajo negativo es una transferencia de energía desde el objeto.

La expresión del trabajo de una fuerza entre los puntos A y B es:

$$W(A \rightarrow B) = \int_A^B \mathbf{F} d\mathbf{r} = \int_A^B F_t ds$$

Se habla de fuerzas conservativas cuando el trabajo efectuado sobre la partícula es independiente de la trayectoria seguida por esta y sólo depende de las posiciones inicial y final. En tales situaciones el trabajo se puede obtener a partir de una función escalar denominada energía potencial. Se habla de fuerzas no conservativas cuando el trabajo efectuado sobre la partícula depende de la trayectoria seguida por esta y no depende solamente de las posiciones inicial y final. En estas situaciones el trabajo no se puede obtener a partir de ninguna función escalar.

Partimos ahora de la expresión:

$$W = \Delta E_C$$

Si tenemos fuerzas conservativas y no conservativas podemos poner:

$$W = W_c + W_{nc} = \Delta E_C$$

En el caso de las fuerzas conservativas, en que el trabajo efectuado sobre la partícula es independiente de la trayectoria seguida por esta y sólo depende de las posiciones inicial y final, el trabajo se puede poner como la diferencia de una magnitud escalar $U(\mathbf{r})$ evaluada en los puntos inicial y final. A esta magnitud se le denomina energía potencial (U):

$$W_c = U(\mathbf{r}_A) - U(\mathbf{r}_B) = -\Delta U$$

Nos queda por tanto:

$$W_c + W_{nc} = \Delta E_C \Rightarrow W_{nc} = \Delta E_C - W_c = \Delta E_C + \Delta U = \Delta(E_C + U) = \Delta E_{\text{Mecánica}}$$

El trabajo realizado por las fuerzas no conservativas es igual al cambio de la energía mecánica del sistema.

En cuanto a las fuerzas no conservativas, el trabajo se convierte muchas veces en energía térmica, otras se emplea en deformar el material o en realizar reacciones químicas. Podemos generalizar y decir que el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas se transforma siempre en alguna otra forma de energía:

$$\Delta W_{nc} = -\Delta E_{\text{otra}} \Rightarrow W_{nc} = \Delta E_{\text{Mecánica}} = -\Delta E_{\text{otra}} \Rightarrow \Delta E_{\text{Mecánica}} + \Delta E_{\text{otra}} = 0 \Rightarrow \Delta E_{\text{Total}} = 0$$

La energía total se conserva. El principio de conservación de la energía nos dice por tanto que la energía puede ser transformada de una forma a otra, pero no puede ser creada ni destruida; la energía total se mantiene constante.

Obviamente todo esto dentro del marco de la física clásica, ya que en el marco relativista es posible que la masa se transforme en energía y viceversa (equivalencia masa-energía).