

Tutorial para el Laboratorio de Física I (DCBS)

Dr. Roberto Pedro Duarte Zamorano (Responsable)

Dr. Mario Enrique Álvarez Ramos

Dr. Ezequiel Rodríguez Jáuregui

Dr. Raúl Sánchez Zeferino

Dr. Santos Jesús Castillo

Webpage: <http://paginas.fisica.uson.mx/qb>

**©2018 Departamento de Física
Universidad de Sonora**

Práctica 5. Trabajo y energía cinética.

Objetivos:

- Estudiar la ley de conservación de la energía mecánica.
- Determinar los cambios de la energía cinética y la energía potencial gravitacional de un objeto.
- Verificar la ley de conservación de la energía.

Introducción.

En esta práctica se verificará el principio de Conservación de la energía mecánica, para ello se medirá la energía cinética conforme un objeto cae libremente, para lo cual se medirá simultáneamente la altura (para calcular la energía potencial), verificando que la suma de ambas energías se mantiene constante.

Práctica 5. Trabajo y energía cinética.

Conceptos básicos:

- 5.1.- Trabajo de una fuerza constante.
- 5.2.- Relación entre trabajo y energía
- 5.3.- Energía cinética.
- 5.4.- Teorema del trabajo y la energía cinética.

5.1.- Trabajo de una fuerza constante.

Trabajo.

El significado físico de la palabra trabajo difiere del significado habitual!!

En física diremos que se realiza un trabajo cuando ejercemos una fuerza sobre un cuerpo mientras este se mueve de un lugar a otro, es decir, si sufre un desplazamiento.

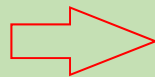
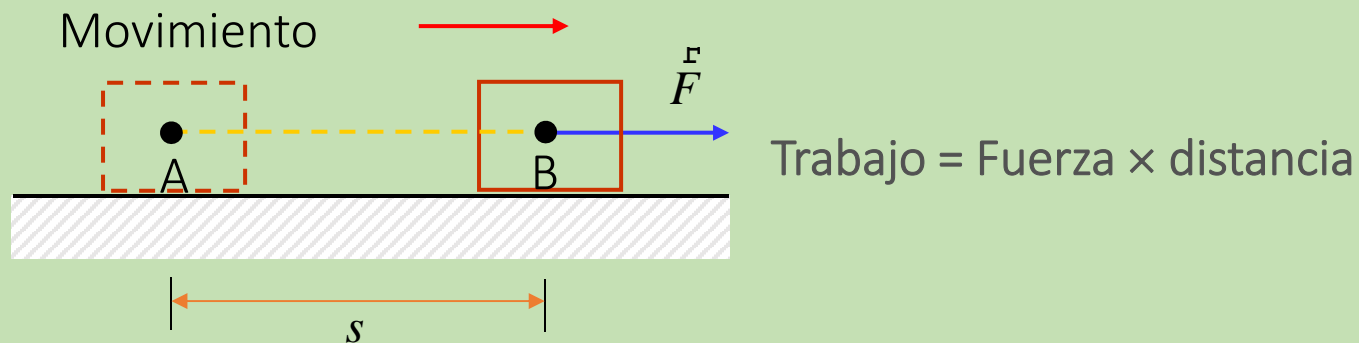
El trabajo será mayor si la fuerza es mayor o si el desplazamiento obtenido es mayor, o si ocurren ambas cosas.



5.1.- Trabajo de una fuerza constante.

Trabajo.

Para una fuerza constante paralela al desplazamiento que es rectilíneo, se define el trabajo de la siguiente manera:

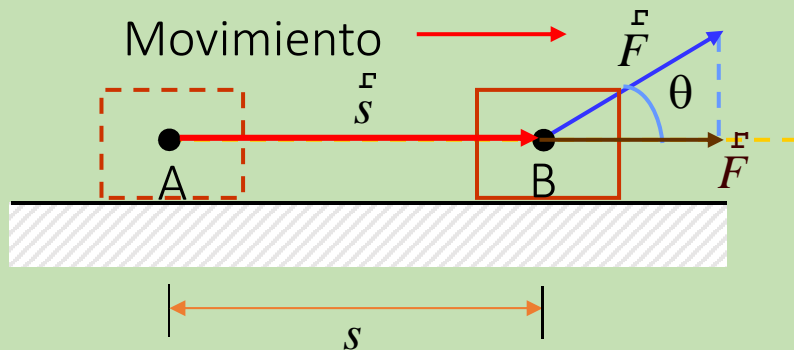


$$W = F s$$

5.1.- Trabajo de una fuerza constante.

Trabajo.

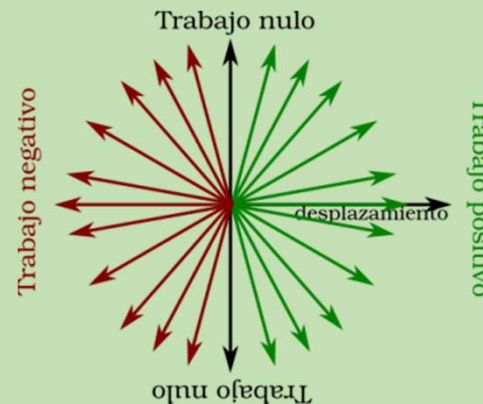
Si la fuerza constante forma un ángulo con la dirección del desplazamiento, para calcular el trabajo sólo se usa la componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento.



Como $F = F \cos \theta$ Producto escalar

$$W = F s \Rightarrow W = F s \cos \theta \Rightarrow W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

Si $\theta = 90^\circ \Rightarrow W = 0$
Si $0^\circ < \theta < 90^\circ \Rightarrow W > 0$
Si $90^\circ < \theta < 180^\circ \Rightarrow W < 0$



5.1.- Trabajo de una fuerza constante.

Trabajo total.

¿Cómo calculamos el trabajo cuando varias fuerzas actúan sobre un cuerpo?

Podemos usar cualquiera de las ecuaciones anteriores para calcular el trabajo realizado por cada fuerza individual y, como el trabajo es una cantidad escalar, el trabajo total (W_{total}) realizado por todas las fuerzas sobre el cuerpo es la suma algebraica de los trabajos realizados por las fuerzas individuales.

Otra forma de calcularlo es obtener la suma vectorial de las fuerzas (es decir, la fuerza neta) y usarla en la ecuación que define el trabajo.

5.2.- Relación entre trabajo y energía.

Cuando un cuerpo realiza un trabajo, la pérdida de energía de cuerpo es igual al trabajo efectuado.

De forma inversa, cuando se realiza trabajo sobre un cuerpo, este adquiere energía que se manifiesta en el aumento de su rapidez; de la segunda ley de Newton sabemos que una fuerza aplicada sobre un objeto le ocasiona una aceleración, es decir, un cambio de velocidad.

La energía, al igual que el trabajo, es una cantidad escalar cuyas unidades son el Joule (J).

$$1J = 1N \cdot m = 1kg \cdot m^2 / s^2$$

5.2.- Relación entre trabajo y energía.

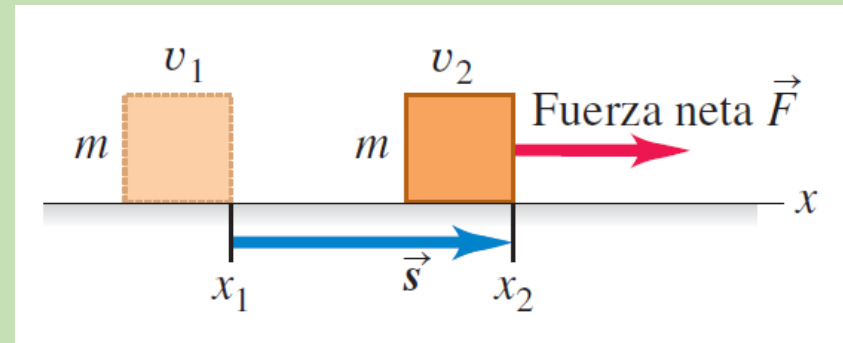
Consideremos un objeto de masa m sujeto a la acción de una fuerza constante F , tal como se muestra.

Dado que la fuerza F es constante, la aceleración también lo es, así que podemos calcular la aceleración usando

$$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2(x_2 - x_1)}$$

Si ahora multiplicamos este resultado por la masa m y el desplazamiento $s = (x_2 - x_1)$, encontramos que

$$ma(x_2 - x_1) = m \frac{v_2^2 - v_1^2}{2}$$



5.2.- Relación entre trabajo y energía.

Este último resultado se puede reescribir como

$$(ma)(x_2 - x_1) = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

es decir

$$W_{Total} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

5.3.- Energía cinética.

Es la energía (o capacidad para realizar trabajo) que posee un cuerpo debido a su movimiento.

Si un cuerpo de masa m tiene velocidad v , su energía cinética traslacional K está dada por

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

Cuando m está en kg y v en m/s, las unidades de la energía cinética son los Joules (J).

5.4.- Teorema del trabajo y la energía cinética.

El *Teorema del Trabajo y la Energía Cinética* establece que “el trabajo total efectuado sobre un sistema es igual al cambio de su energía cinética”, a saber

$$W_{Total} = \Delta K = K_f - K_i$$

lo que permite escribir

$$W_{Total} = \Delta K = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

o también

$$F_{Total} \cdot d \cdot \cos \theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

para poder considerar los casos en que la fuerza total (F_{Total}) sobre un objeto forme un ángulo θ con el desplazamiento (d).

5.4.- Teorema del trabajo y la energía cinética.

Con el resultado anterior, si consideramos que la rapidez inicial de un objeto es cero, podemos escribir

$$W_{Total} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}mv_f^2$$

Así, la energía cinética de una partícula es igual al trabajo total que se efectuó para acelerarla desde el reposo hasta su rapidez actual.

Con esto, la definición

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

no se eligió al azar: es la única definición que concuerda con esta interpretación de la energía cinética.

Práctica 5. Trabajo y energía cinética.

Equipo y Material:

- Aparato registrador de caída libre.
- Una esfera metálica (balín) de 2.5 cm de diámetro.
- Generador de chispas.
- Cinta de papel registro.
- Regla graduada en mm.
- Una balanza con resolución de décimas de gramo.