

## CLASIFICACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

La energía mecánica es la suma de la *energía cinética* (la energía asociada con el movimiento) y la *energía potencial* (la energía asociada con la posición relativa).

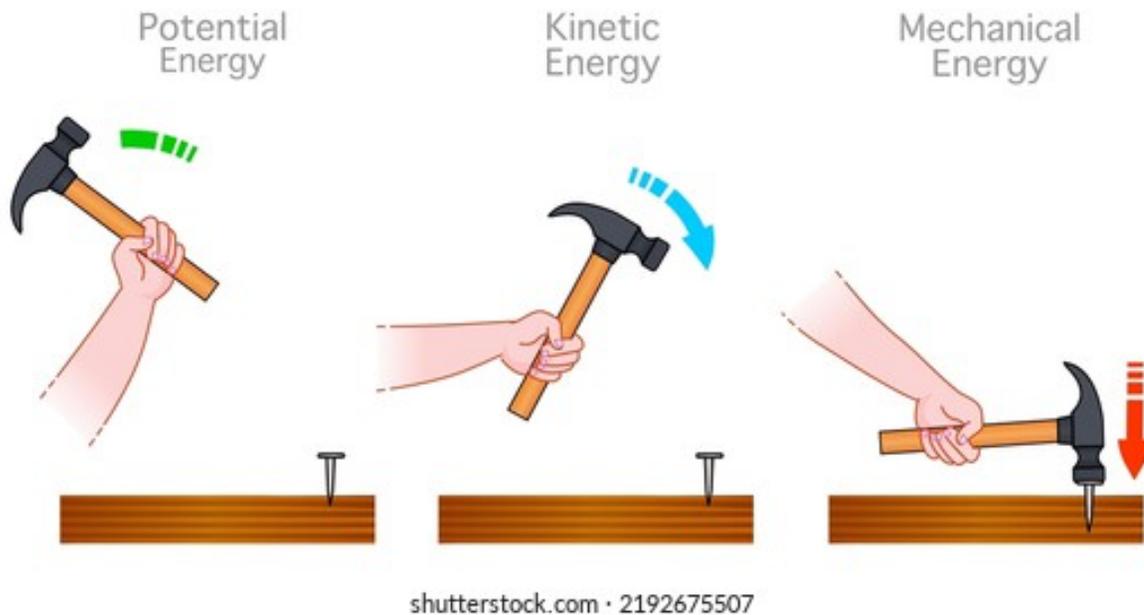


Figura 3. Representación gráfica de energía potencial, cinética y mecánica.

### ENERGIA CINÉTICA

La energía mecánica que posee un objeto en virtud de su movimiento se denomina *energía cinética*, la cual se identifica con la expresión  $E_k$ .

La cantidad de energía cinética que posee un objeto en movimiento es igual al trabajo realizado por la fuerza neta que se ejerce sobre su masa  $m$  al ponerlo en movimiento a una velocidad  $V$ .

De acuerdo con la segunda ley de Newton y retomando la definición del concepto trabajo, tenemos:

$$F = ma$$

Luego:

$$T = mad$$

$$T = m \left( \frac{V - V_0}{t} \right) \left( \frac{V - V_0}{2} \right) t$$

$$T = \frac{m(V^2 - V_0^2)}{2}$$

$$T = \frac{mV^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2}$$

Si  $V_0 = 0$  entonces:

$$T = \frac{1}{2}mV^2$$

La cantidad  $\frac{1}{2}mV^2$  es la magnitud del trabajo realizado sobre el objeto de masa  $m$  para llevarlo desde el reposo hasta la velocidad  $V$ ; por lo tanto, dicha expresión determina la energía cinética de un objeto de masa  $m$  que se desplaza con una velocidad  $V$ .

$$E_k = \frac{1}{2}mV^2$$

### **Teorema del trabajo y la energía**

Cuando por la acción de una fuerza neta sobre un objeto este se acelera, el trabajo realizado por dicha fuerza es igual al cambio de energía cinética del objeto. Esta afirmación es la base fundamental del teorema del trabajo y la energía.

$$T = E_{kfinal} - E_{kinicial}$$

$$T = \frac{1}{2}mV^2 - \frac{1}{2}mV_0^2$$

### Ejemplo 1:

Calcula la energía cinética de un objeto de 10 kg que se mueve con una velocidad de 8.0 m/s.

Solución:

$$E_k = \frac{1}{2}mV^2$$

$$E_k = \frac{1}{2}(10.0 \text{ kg})(8.0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2$$

$$E_k = 80 \text{ J}$$

### Ejemplo 2:

Por la acción de una fuerza constante un objeto de 8.0 kg cambia su velocidad de 4.0 m/s a 6.0 m/s. Calcula el trabajo realizado por la fuerza neta.

Solución:

De acuerdo con el teorema del trabajo y la energía:

$$T = E_{kfinal} - E_{kinicial}$$

$$T = \frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_i^2$$

$$T = \frac{1}{2}m(V_f^2 - V_i^2)$$

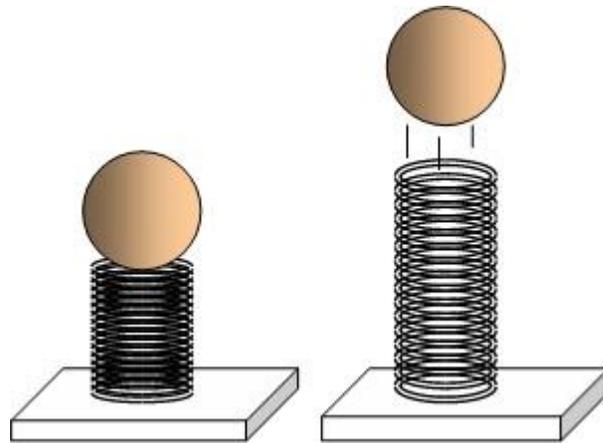
$$T = \frac{1}{2}8.0 \text{ kg} \left[ (6.0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - (4.0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 \right]$$

$$T = (4.0 \text{ kg}) \left[ \frac{36\text{m}^2}{\text{s}^2} - 16 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

$$T = 80 \text{ J}$$

## ENERGIA POTENCIAL

La energía potencial es energía almacenada. La energía que posee un objeto en virtud de su posición o condición se denomina *energía potencial*. Por ejemplo, un arco en tensión posee energía potencial que se transforma en energía cinética por el movimiento de la flecha cuando esta se dispara. Las materias explosivas, como la dinamita, están dotadas de gran cantidad de energía potencial. Un resorte estirado o comprimido tiene energía potencial al igual que las baterías eléctricas, los alimentos que ingerimos, entre otras cosas más.



**Figura 4.** La energía que posee un objeto en virtud de su posición o condición se denomina *energía potencial*.

## ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

La energía potencial es una propiedad de un sistema en lugar de un solo objeto, ya que se debe a una posición física en el espacio relativa a un centro de fuerza. Es decir, la energía potencial es otra manera de ver cómo se hace trabajo por medio de fuerzas consecutivas.

Un objeto que se ubica a una determinada altura sobre un nivel de referencia establecido tiene la capacidad de realizar trabajo, es decir, posee energía. Esta se conoce como *energía potencial gravitacional* y se identifica con la expresión  $E_{p_g}$ .

La energía potencial gravitacional que posee un objeto es igual a la cantidad de trabajo que se realiza al elevarlo con rapidez constante desde el nivel de referencia establecido hasta la misma altura  $h$ .

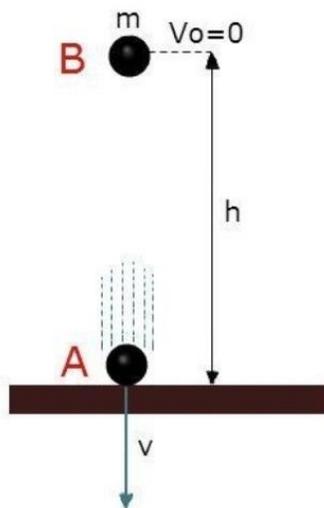


Figura 5. Esquema de la energía potencial gravitacional de un objeto.

Es importante señalar que la energía potencial gravitacional que posee un objeto no depende de la trayectoria que sigue para llevarlo desde un nivel de referencia hasta donde está.

### Ejemplo 1.

Determina la energía potencial que posee una caja de 3.0 kg ubicada a 2.0 m por encima del suelo.

Solución:

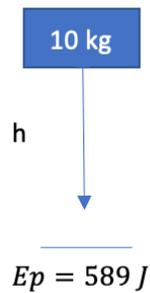
Con respecto al suelo tenemos que:

$$E_p = mgh$$
$$E_p = 3kg \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right)(2.0m)$$
$$E_p = 58.8 J$$

## Ejemplo 2.

Un objeto de 10 kg posee una energía potencial de 589 J respecto al piso ¿A qué altura sobre el piso está el objeto?

Solución:



Luego:

$$h \frac{E_p}{mg}$$
$$h = \frac{589 J}{10 kg (9.8 \frac{m}{s^2})}$$
$$h = 6.0 m$$

Observa el siguiente video que muestra un repaso de los temas vistos en esta sección (energía potencial, cinética y mecánica):

<https://www.youtube.com/watch?v=GPZiGDd1KEE>

### Referencia:

Serway, Raymond A.; Vuille, Chris. (2012) Fundamentos de Física. Novena edición. México. CENAGE Learning.

La profe Joha. (2021) Energía (Potencial, Cinética y Mecánica). YouTube. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=GPZiGDd1KEE>