



Descubriendo la conservación de la energía mecánica

NM3

Física

Mecánica

Introducción

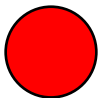
- La **energía** es una magnitud física que está asociada a la capacidad de generar un trabajo, ya sea mecánico, de emisión de luz, calor, etc.
- Por ejemplo, si tomamos con nuestras manos una bolsa con dos kilos de papas y la levantamos, estamos empleando energía, ya que estamos haciendo un esfuerzo muscular. Este es un tipo de energía.

Introducción

- Hay muchos tipos de energía: química, eléctrica, atómica, etc.
- Pero si esta energía está en un sistema aislado, todas las energías tienen algo en común:
 - La energía se mantiene constante.
- *“La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.”*

Energía mecánica

- Como se dijo anteriormente, la **energía mecánica** es uno de estos tipos de energía.
- Esta energía está asociada al estado mecánico de los cuerpos, es decir, a su movimiento o a la ausencia de este.
- Cuando hablamos de movimiento, nos referimos a su posición y velocidad.



Energía mecánica

- Dentro de la energía mecánica, y precisamente por estos dos aspectos: posición y velocidad, encontramos dos tipos de energías:
 - La energía potencial (E_p)
 - La energía cinética. (E_c)

Energía potencial

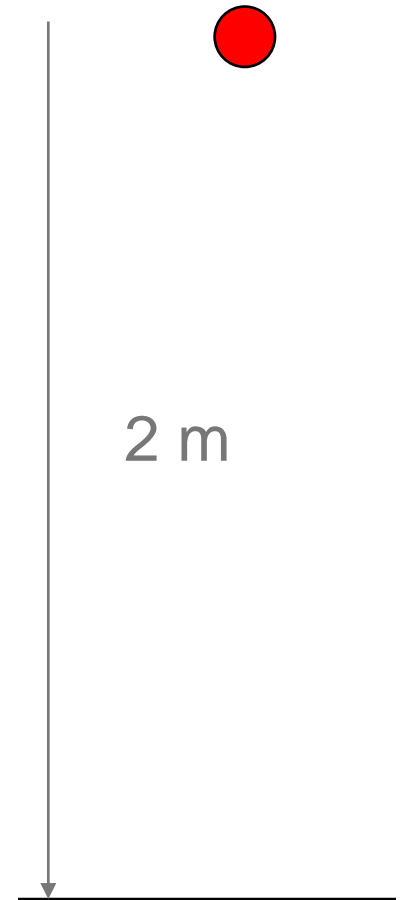
- La **energía potencial** está asociada a la posición de un cuerpo.
- Esta energía está “almacenada” en un cuerpo y dependerá de la posición de este.
- Una piedra en el suelo, por ejemplo, no tiene la misma energía potencial que la misma piedra a 2 metros de altura.
- Tampoco es la misma energía potencial la de un elástico en reposo que la de un elástico estirado.

Energía potencial

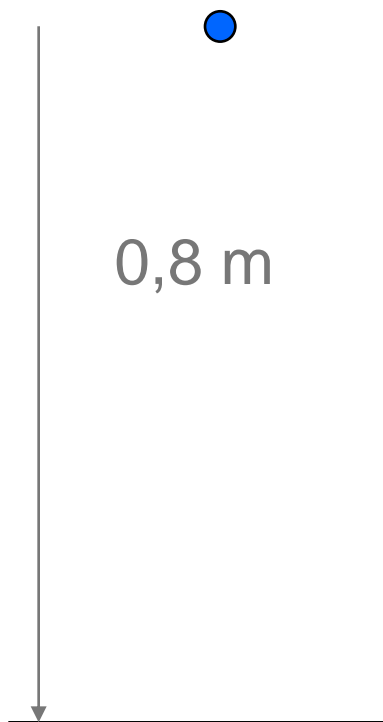
- Para medir la energía potencial de un cuerpo a cierta altura, nos podemos valer de una fórmula muy simple.
- **Energía potencial = $m \cdot g \cdot h$**
- Siendo:
 - **m** = masa del cuerpo
 - **g** = aceleración de gravedad
 - **h** = altura a la que está situado el cuerpo

Energía potencial

- Por ejemplo, si tenemos un cuerpo cuya masa es de 2 kg y está a 2 m de altura, su energía potencial será de:
 - masa = 2 kg
 - $g = 10 \text{ m/s}^2$
 - altura = 2 m
 - $m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 2 = 40 \text{ joule}$
 - $E_p = 40 \text{ J}$



Energía potencial



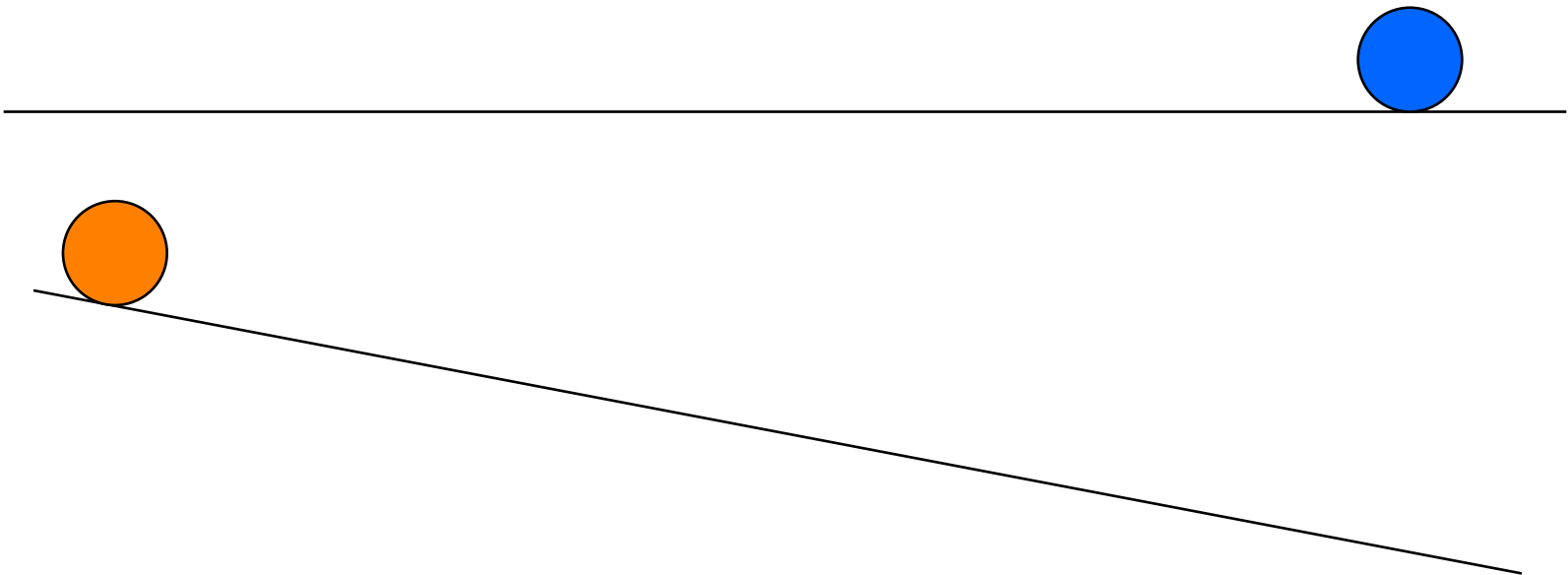
- Otro ejemplo:
- Calcula la energía potencial de un cuerpo de masa 500 g a una altura de 80 cm.
- Antes que nada, hay que convertir el peso de gramos a kilos y la altura de centímetros a metros.
- 500 g equivale a 0,5 Kg.
- 80 cm equivale a 0,8 m.
- Entonces:
 - masa = 0,5 kg
 - $g = 10 \text{ m/s}^2$
 - altura = 0,8 m
 - $m \cdot g \cdot h = 0,5 \cdot 10 \cdot 0,8 = 4 \text{ joule}$
 - $E_p = 4 \text{ J}$

Energía cinética

- La energía asociada a los cambios de velocidad de un cuerpo es la **energía cinética**.
- La energía cinética depende de la masa y de la velocidad del cuerpo, según la siguiente ecuación:
- **Energía cinética** = $E_c = \frac{1}{2}mv^2$
- Siendo:
 - **m** = la masa del cuerpo
 - **v** = la velocidad del cuerpo

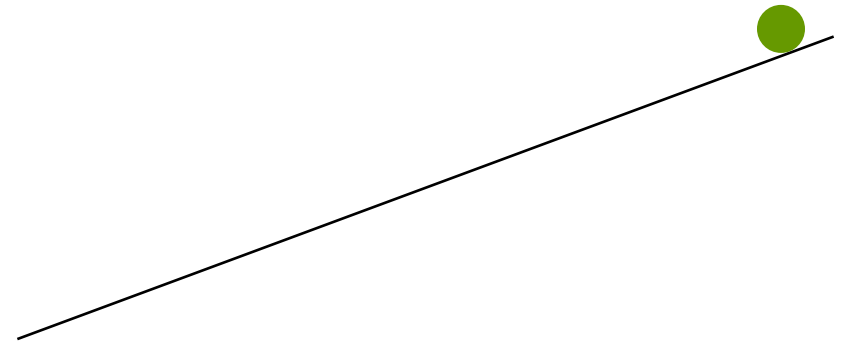
Energía cinética

- La energía cinética es la energía que posee un cuerpo en virtud de su velocidad o movimiento.



Energía cinética

- Ejemplo: Calcula la energía cinética de un cuerpo que se mueve con una velocidad de 1 m/s y tiene una masa de 700 g.
- Primero que nada, pasamos los 700 g a kilos.
- 700 g equivale a 0,7 Kg.
- Entonces:
- $m = 0,7 \text{ Kg}$
- $v = 1 \text{ m/s}$
- Aplicando la ecuación: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- $\frac{1}{2} \cdot 0,7 \cdot 1 = 0,35 \text{ joule}$
- $E_c = 0,35 \text{ J}$



Energía cinética

- Otro ejemplo:
- Calcula la energía cinética de un cuerpo que se mueve a 2 m/s y cuya masa es de 3.5 Kg.
- Los datos que tenemos son:
- $m = 3.5 \text{ Kg}$
- $v = 2 \text{ m/s}$
- Entonces:
- $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 2^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 4 = 7 \text{ joule}$
- $E_c = 7 \text{ J}$



Conservación de la energía

- Como vimos anteriormente, *“la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma”*.
- En ese contexto, la Energía Mecánica Total (E_T) es la resultante entre la suma de la Energía Potencial (E_P) y la Energía Cinética (E_C).

$$E_T = E_P + E_C$$

Conservación de la energía

- Para que quede más claro, lo mostraremos con un ejemplo.
- Determina la **velocidad final** de un cuerpo que cae de una altura de 7 metros y cuya masa es de 250 gramos.
- Asumiremos que la aceleración de gravedad es de 10 m/s^2 .
- El roce producido por el aire lo despreciamos.

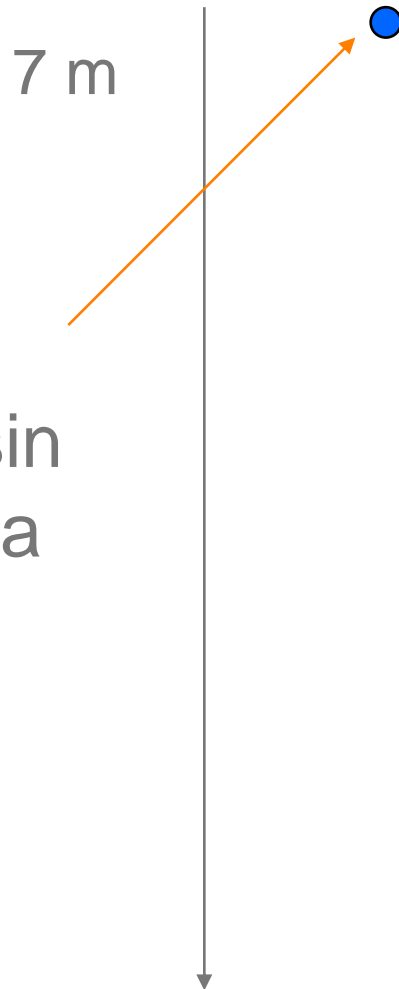
Conservación de la energía

- Antes de caer el cuerpo, o sea, mientras se encuentra en esa posición y detenido, tiene solamente energía potencial.
- La energía potencial es $m \cdot g \cdot h$ entonces:
- $E_p = 0,25 \cdot 10 \cdot 7 = 17,5 \text{ J}$
- Como la energía se mantiene constante, esta energía mecánica total corresponde en su totalidad a energía potencial.

Conservación de la energía

Mientras está en esta posición y sin movimiento, toda su energía es potencial.

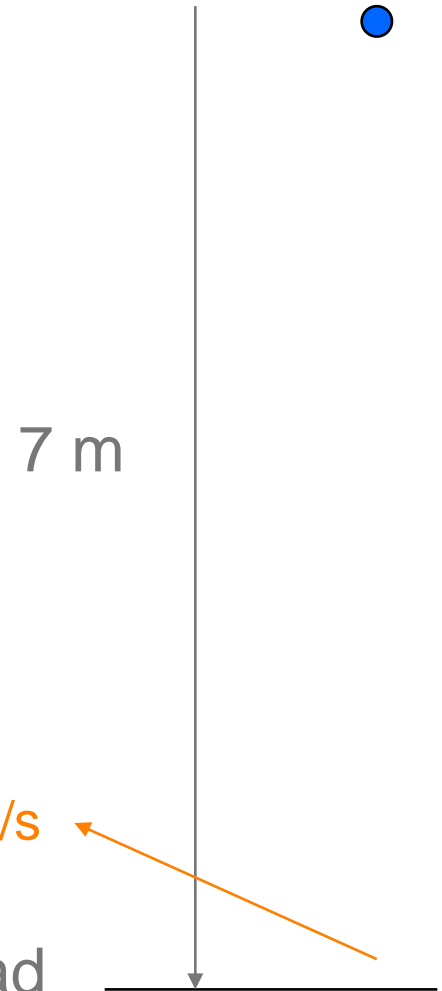
$$E_p = 17,5 \text{ J}$$



Una vez que comienza a caer, su energía potencial se va convirtiendo en energía cinética, hasta que al llegar al suelo posee solo energía cinética, ya que el sistema es conservativo.

Conservación de la energía

- Entonces la energía cinética del cuerpo al llegar al suelo es: 17,5 J
- Como sabemos, la energía cinética corresponde a:
- $E_p = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- Entonces: $17,5 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- Conocemos la masa: 0,25 kg
- Entonces tenemos que:
- $17,5 = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot v^2$
- Despejando tenemos que:
- $17,5 / 0,125 = v^2$
- $140 = v^2$
- Calculando la raíz tenemos que la velocidad final es: $v = 11,832 \text{ m/s}$



Conservación de la energía

- En el ejemplo anterior, al despreciar el roce del aire, estamos en una condición ideal, en donde no hay otras fuerzas interactuando y produciendo trabajo sobre el objeto.
- A partir de lo anterior, podemos deducir que en estas condiciones ideales la energía se mantiene constante.
- Entonces hay situaciones en que la energía mecánica total **se conserva**, pero también hay otras situaciones en que esta energía mecánica total **NO se conserva**.

Fuerzas conservativas

- En estas situaciones en que la energía mecánica total se conserva actúan *fuerzas conservativas*.
- Para que ocurra esto tienen que darse ciertas condiciones:
- El sistema debe ser aislado, es decir, sobre este no deben actuar fuerzas que realicen trabajo.
- En estos casos, la diferencia entre energía potencial y cinética es cero.

Fuerzas conservativas

- En el ejemplo anterior tenemos que:
- La energía potencial es:
- $m \cdot g \cdot h = 0,25 \cdot 10 \cdot 7 = 17,5 \text{ J}$
- La energía cinética es:
- $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot (11,832)^2 = 17,5 \text{ J}$
- Calculando la diferencia entre ($E_p - E_c$) tenemos:

$$17,5 - 17,5 = 0$$