



Conservación de Energía

ENERGÍA MECÁNICA

Objetivo: Conocen y comprenden las situaciones en que es necesario emplear la ley de conservación de la energía mecánica y usan procedimientos adecuados en su aplicación

Profesor: Cristian Jofré G.

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.”*

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN

Energía mecánica

- Como se dijo anteriormente, la **energía mecánica** es un tipo 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.



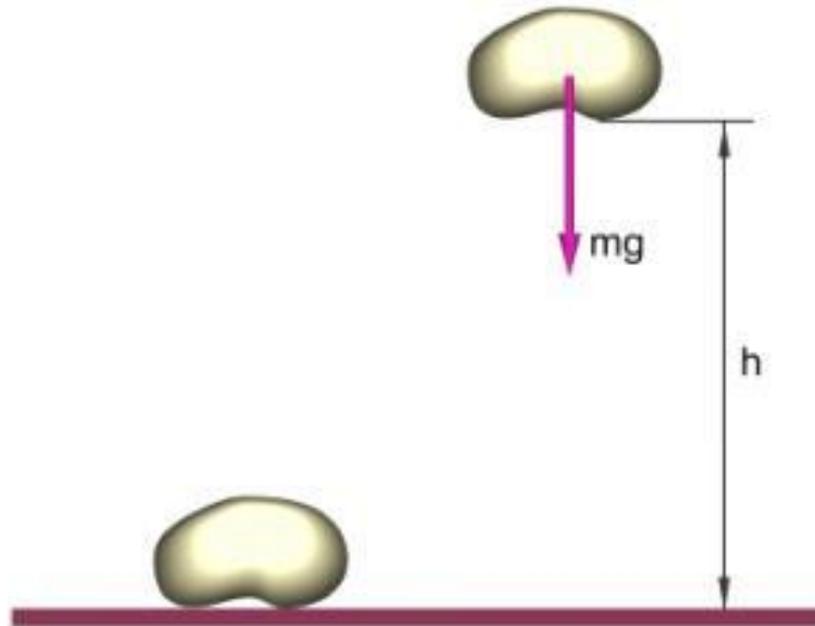
Energía mecánica

- 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.

La capacidad que tiene un cuerpo o sistema para realizar un trabajo mecánico en función de su posición (altura) y de su masa se denomina **energía potencial gravitatoria**. Este nombre se debe a la existencia del campo gravitacional terrestre que rodea a nuestro planeta. La energía potencial gravitatoria es proporcional a la masa y a la altura del cuerpo.



Si la masa (m) del cuerpo es expresada en kg, la altura (h) en m y la constante de proporcionalidad es representada por la aceleración de gravedad g (10 m/s^2) en la superficie terrestre), entonces la energía potencial gravitatoria es medida en joule (J).

$$E_P = m \cdot g \cdot h$$

Esta expresión solo es valida en las cercanías de la superficie terrestre, donde puede asumirse que g es constante.

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:

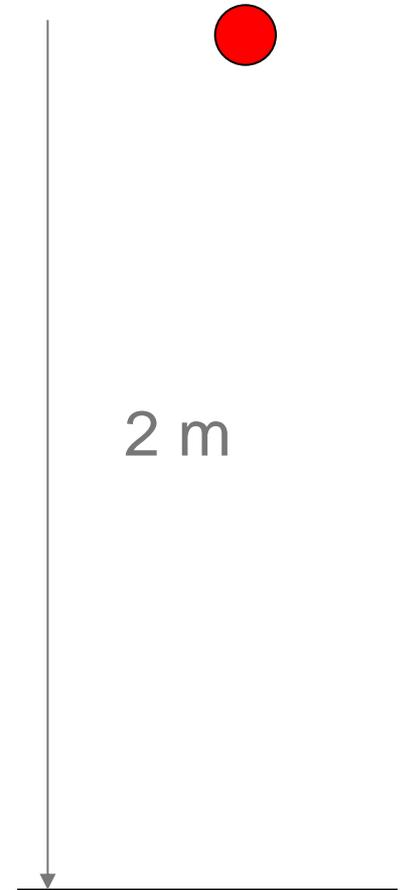
$$\text{masa} = 2 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

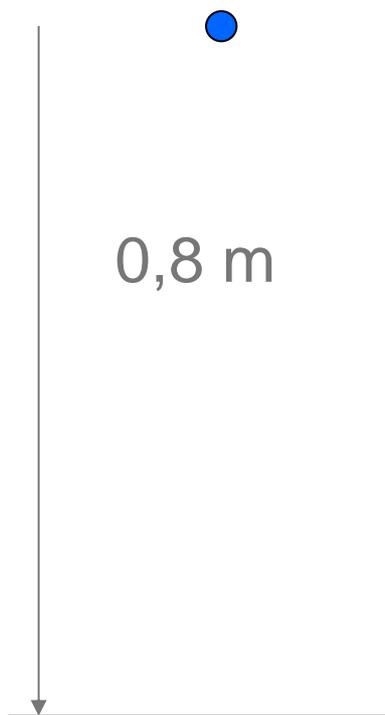
$$\text{altura} = 2 \text{ m}$$

$$m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 2 = 40 \text{ joule}$$

$$E_p = 40 \text{ J}$$



Energía potencial



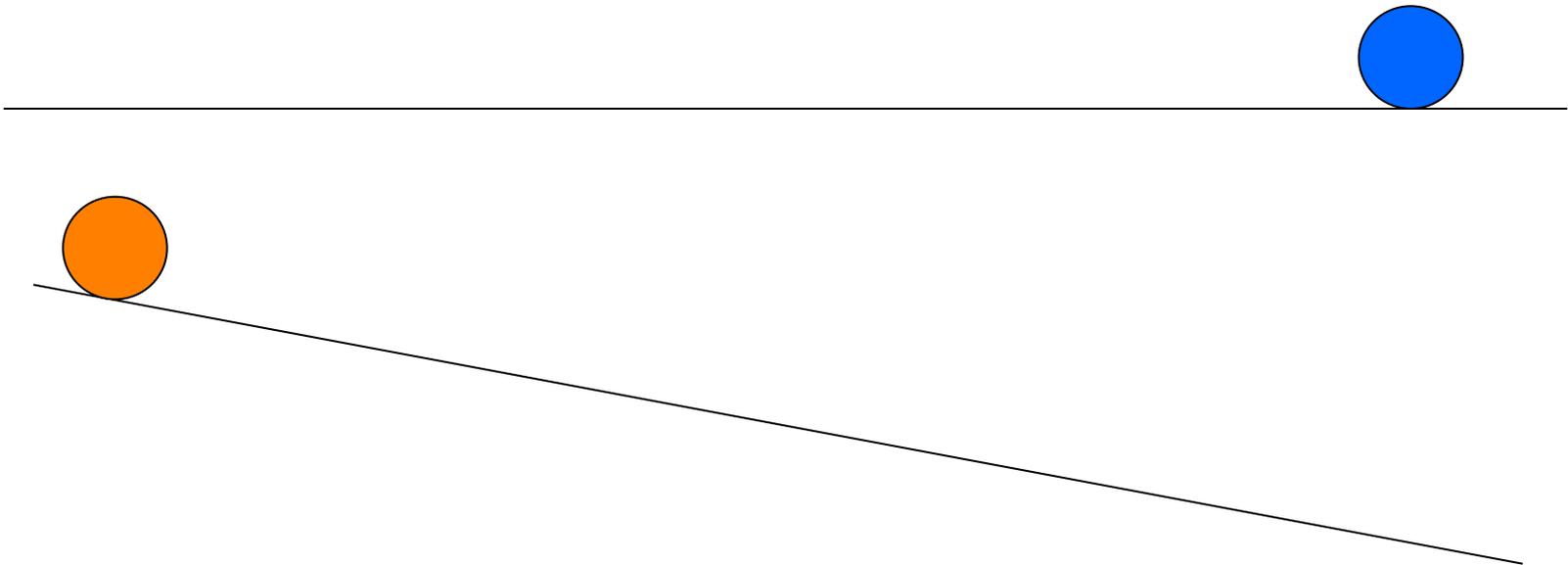
- Otro ejemplo:
- Calcula la energía potencial de un cuerpo de masa 500 g a una altura de 80 cm.
- Antes que nada, hay que convertir el peso de gramos a kilos y la altura de centímetros a metros.
- 500 g equivale a 0,5 Kg.
- 80 cm equivale a 0,8 m.
- Entonces:
 - masa = 0,5 kg
 - $g = 10 \text{ m/s}^2$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

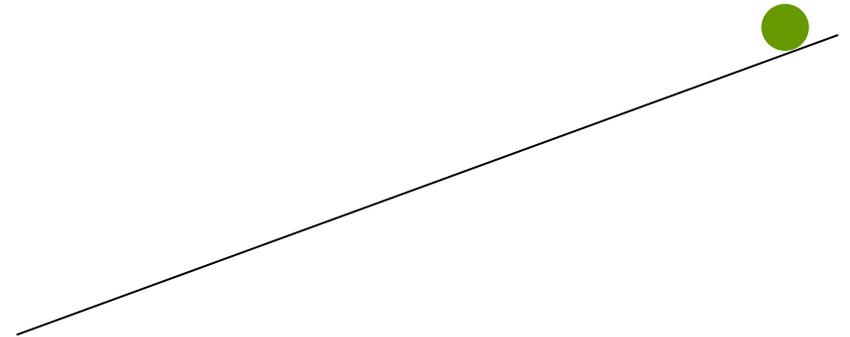
Energía cinética

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



Energía cinética

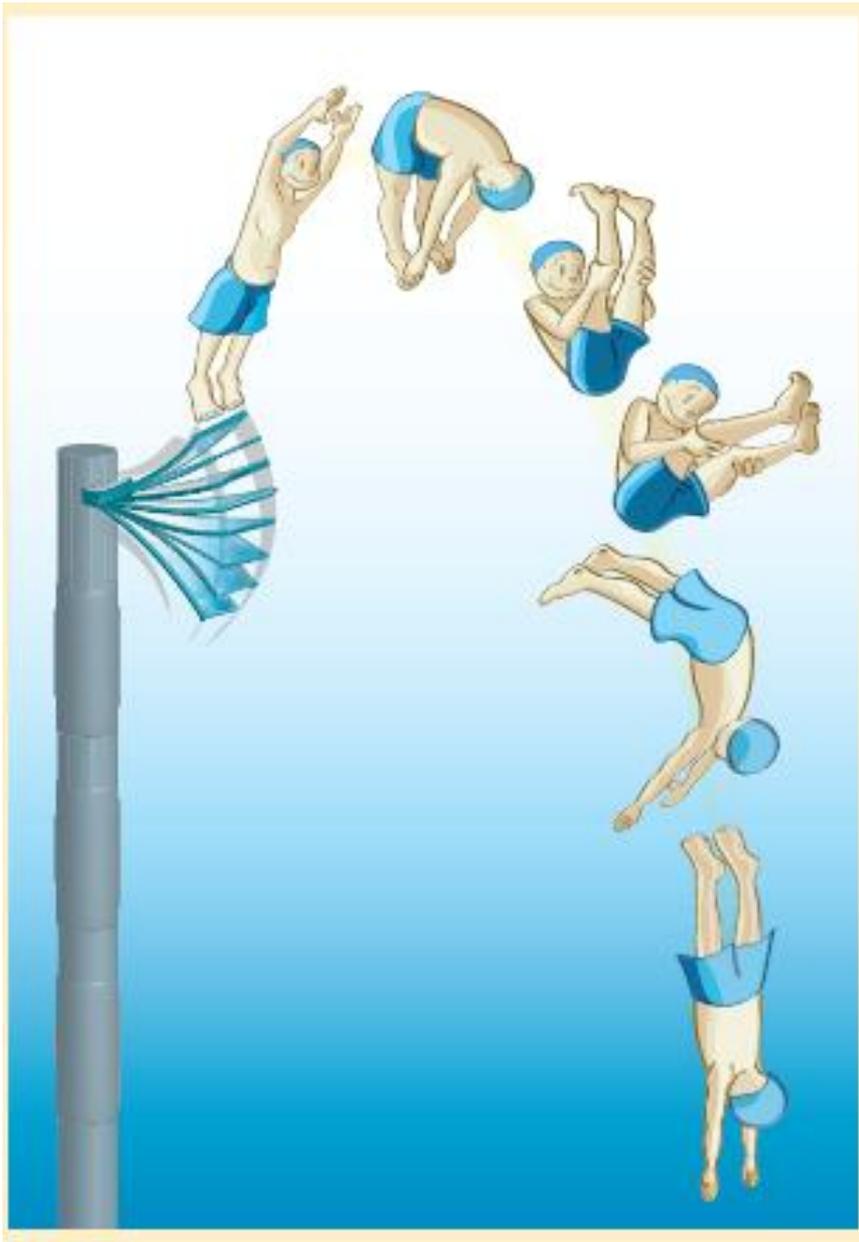
- Ejemplo: Calcula la energía cinética de un cuerpo que se mueve con una velocidad de 1 m/s y tiene una masa de 700 g.
- Primero que nada, pasamos los 700 g a kilos.
- 700 g equivale a 0,7 Kg.
- Entonces:
- $m = 0,7 \text{ Kg}$
- $v = 1 \text{ m/s}$
- Aplicando la ecuación: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot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



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:
- $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 2^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 4 = 7 \text{ joule}$
- $E_c = 7 \text{ J}$





El clavador adquiere energía potencial gravitatoria al realizar trabajo para subir hasta el trampolín. Durante la caída, su energía potencial se transforma en energía cinética.

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.

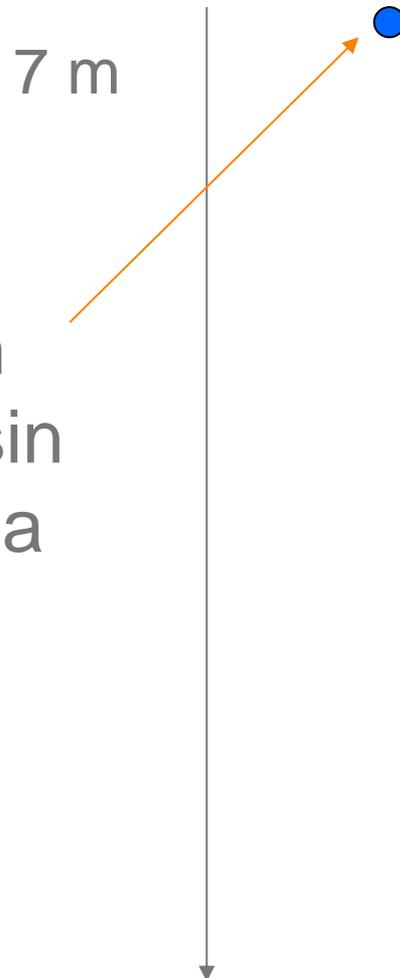
Conservación de la energía

- 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:
- $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- 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: $v = 11,832 \text{ m/s}$

7 m

Velocidad = 11,832 m/s



Energía Mecánica

Energía

Un sistema posee energía si...

Tiene la capacidad de realizar trabajo (T)

Esto ocurre cuando la fuerza *F* que aplica produce un desplazamiento *d*

Se define como $T = Fd$ cuando *F* posee la dirección del desplazamiento

Su unidad SI es el **Joule**

El trabajo realizado por la fuerza de gravedad

se calcula como $T = \pm mgh$

Es independiente de la trayectoria

La rapidez con que se realiza trabajo es la ...

Potencia *P*

Se define como: $P = \frac{T}{\Delta t}$

Su unidad SI es el **Watt**

Para el movimiento se denomina...

energía mecánica y toma dos formas

Potencial Gravitatoria
 $EP = mgh$

Cinética *E_C*
Traslaciones
 $E_{CT} = \frac{1}{2}mv^2$
Rotaciones
 $E_{CR} = \frac{1}{2}I\omega^2$

En sistemas aislados...

Se conserva

$E_C + E_P = \text{Constante}$
Ejemplo:
Caída Libre y Montaña rusa

Lo estudiaremos en la segunda unidad