

## EJERCICIOS – SOLUCIONES

### PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA EN AUSENCIA DE FUERZAS DISIPATIVAS

1. Cuando encendemos una cerilla se desprende una buena cantidad de energía en forma de calor durante unos segundos; pero cuando se apaga, ¿qué ha pasado con esa energía? ¿Se ha perdido? ¿No contradice esto el principio de conservación?

Se ha transferido al medio ambiente, al aire.

No lo contradice, la cerilla ha perdido energía, pero la ha ganado el medio que la rodea, con lo que el balance global es cero.

2. Si en un vaso termo introducimos agua a 15°C y unos cubitos de hielo, el agua se enfriará. ¿Pierde por eso energía? Razónalo.

No hay pérdidas de energía; se trata de un sistema aislado y la energía se conserva. La energía que pierde el agua, al enfriarse, la gana el hielo, al calentarse y fundirse, y el balance energético global es cero.

3. ¿Qué energía cinética posee un cuerpo de 400g que se mueve con una velocidad de 72km/h?

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \cdot \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

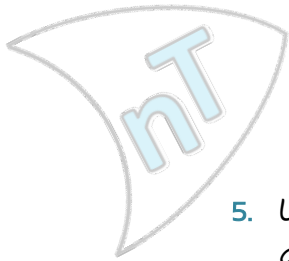
$$E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 20^2 = 80 \text{ J}$$

4. Un cuerpo de 30kg cae, en un instante dado, con una velocidad de 40m/s cuando se encuentra a una altura de 20m sobre el suelo. ¿Cuál es su energía cinética en ese instante? ¿Y su energía potencial? ¿Y su energía mecánica?

$$E_C = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 40^2 = 24000\text{J}$$

$$E_{Pg} = mgh = 30 \cdot 9,8 \cdot 20 = 5880\text{J}$$

$$E_M = E_C + E_{Pg} = 24000 + 5880 = 29880\text{J}$$



5. Una maceta de 3kg cae desde una terraza que se encuentra a una altura de 35m:
- a) ¿Qué energía potencial tiene la maceta antes de caer?

$$E_{Pg1} = mgh_1 = 3 \cdot 9,8 \cdot 35 = 1029J$$

\*Por gusto, calculo el resto de energías:

$$E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 0 = 0$$
$$E_{M1} = E_{C1} + E_{Pg1} = 1029 + 0 = 1029J$$

- b) ¿Qué energía cinética tiene la maceta justo antes de chocar contra el suelo?

$$E_{Pg2} = mgh_2 = 0,1 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0J$$
$$E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot v_2^2 = 1,5 \cdot v_2^2 \quad (\text{no puedo calcularla})$$
$$E_{M2} = E_{C2} + E_{Pg2} = E_{C2} + 0 = E_{C2}$$

Por el Teorema de Conservación de la Energía Mecánica en ausencia de fuerzas disipativas, igualamos

$$E_{M2} = E_{M1}$$

Entonces, igualando:

$$E_{C2} = 1024J$$

6. Una piedra de 1,3kg se encuentra, en reposo, a una altura de 12m sobre el suelo (llamémosle punto 1). Si suponemos que no hay rozamiento, calcula:
- a) Su energía potencial gravitatoria.

$$E_{Pg1} = mgh_1 = 1,3 \cdot 9,8 \cdot 12 = 152,88J$$

- b) Su energía cinética.

$$E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,3 \cdot 0 = 0$$

- c) Su energía mecánica.

$$E_{M1} = E_{C1} + E_{Pg1} = 152,88 + 0 = 152,88J$$

- d) La velocidad con la que llegaría al suelo (punto 2).

$$E_{Pg2} = mgh_2 = 0,1 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0J$$



$$E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,3 \cdot v_2^2 = 0,65 \cdot v_2^2 \quad (\text{no puedo calcularla})$$
$$E_{M2} = E_{C2} + E_{Pg2} = E_{C2} + 0 = E_{C2}$$

Por el Teorema de Conservación de la Energía Mecánica en ausencia de fuerzas disipativas, igualamos

$$E_{M2} = E_{M1}$$
$$E_{C2} = 152,88 \rightarrow 0,65 \cdot v_2^2 = 152,88 \rightarrow v_2^2 = \frac{152,88}{0,65} = 235,2$$
$$\rightarrow v_2 = \sqrt{235,2} = 15,34 \frac{m}{s}$$

7. Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo de 2kg a 115,2km/h. Calcula sus energías cinética y potencial: a) en el instante de lanzamiento; y b) cuando llegue al suelo.

En el lanzamiento (punto 1):

$$E_{Pg1} = mgh_1 = 2 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0$$
$$v_1 = 115,2 \frac{km}{h} \cdot \frac{1h}{3600s} \cdot \frac{10^3m}{1km} = 32 \frac{m}{s}$$
$$E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 32^2 = 1024 J$$

En el suelo (punto 2):

$$E_{Pg2} = mgh_2 = 0,1 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0 J$$
$$E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_2^2 = v_2^2 \quad (\text{no puedo calcularla})$$

Por el Teorema de Conservación de la Energía Mecánica en ausencia de fuerzas disipativas, igualamos

$$E_{M2} = E_{M1}$$

Si:

$$E_{M1} = E_{C1} + E_{Pg1} = 0 + 1024 = 1024 J$$
$$E_{M2} = E_{C2} + E_{Pg2} = E_{C2} + 0 = E_{C2}$$

Entonces, igualando:

$$E_{C2} = 1024 J$$

8. Un cuerpo de 5kg se tira hacia arriba desde una altura de 20m con una velocidad de 15m/s. ¿Con qué velocidad llegará al suelo?

En el lanzamiento (punto 1):

$$E_{Pg1} = mgh_1 = 5 \cdot 9,8 \cdot 20 = 980 J$$



$$E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 15^2 = 562,5 J$$
$$E_{M1} = E_{C1} + E_{P1} = 1542,5 J$$

En el suelo (punto 2):

$$E_{Pg2} = mgh_2 = 5 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0 J$$
$$E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot v_2^2 = 2,5 \cdot v_2^2 \quad (\text{no puedo calcularla})$$

Por el Teorema de Conservación de la Energía Mecánica en ausencia de fuerzas disipativas, igualamos

$$E_{M2} = E_{M1}$$
$$E_{C2} = 1542,5 \rightarrow 2,5 \cdot v_2^2 = 1542,5 \rightarrow v_2^2 = \frac{1542,5}{2,5} = 617$$
$$\rightarrow v_2 = \sqrt{617} = -24,84 \frac{m}{s}$$