



# PHYSICS

## Chapter 8

**4th**

SECONDARY

## ENERGÍA MECÁNICA



 **SACO OLIVEROS**



# ¿De acuerdo al video, qué es la energía?



# ENERGÍA



Es la cantidad física de naturaleza escalar que caracteriza la capacidad que tiene todo cuerpo o sistema en realizar un trabajo.

La energía esta ligada a las diversas formas de movimiento e interacción en el universo.

# ENERGÍA CINÉTICA

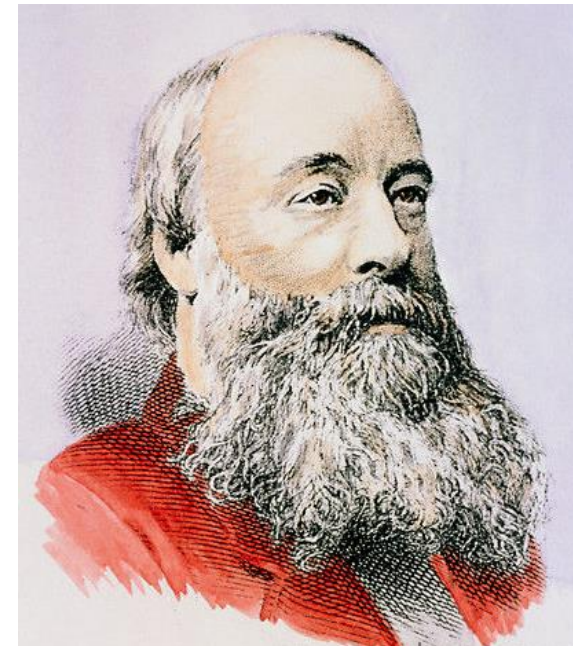
Cantidad física escalar, que esta asociada al movimiento de traslación cuyo valor depende de la masa (m) del cuerpo y su rapidez (V).



$$E_c = \frac{1}{2} m V^2$$
 Unidad: joule (J)

m: masa (en kg)

V: rapidez (en m/s)





## Energía Potencial Gravitatoria: $E_{P_G}$

Medida escalar de la interacción gravitatoria de un cuerpo con la Tierra, la cual matemáticamente se determina así:

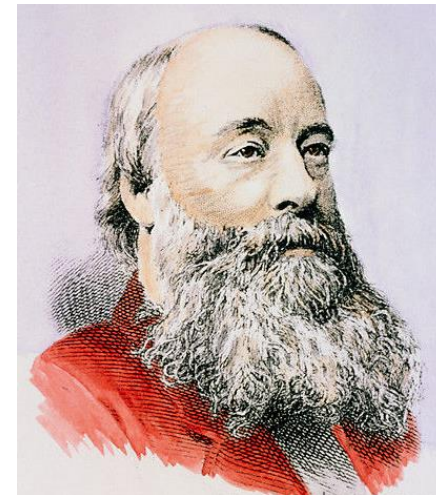
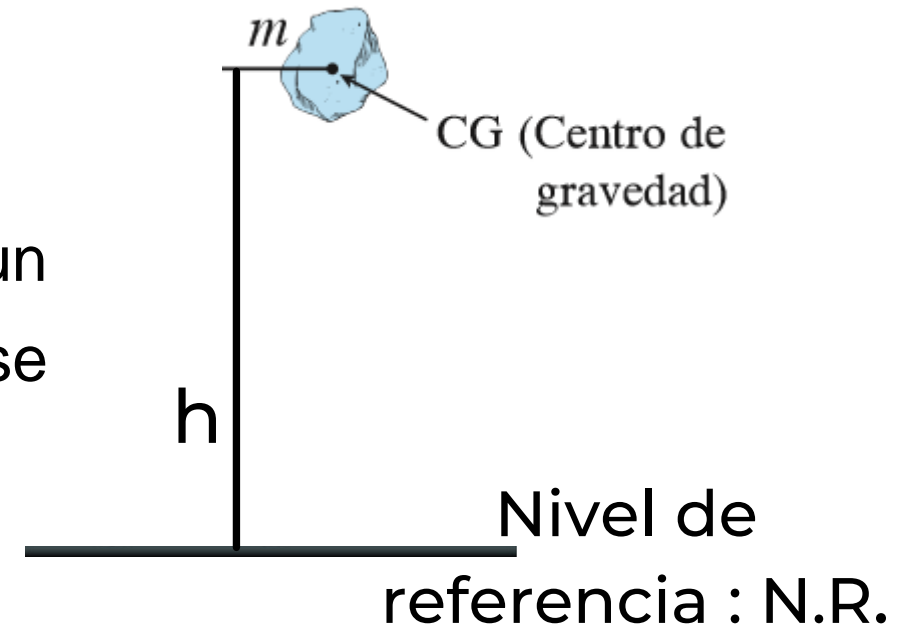
$$E_{P_g} = m \cdot g \cdot h$$

Unidad: joule (J)

m: masa (en kg)

g: aceleración de la gravedad (en  $m/s^2$ )

h : Distancia entre el centro de gravedad del cuerpo y el nivel de referencia que se elija ( en m)



# ENERGÍA POTENCIAL



## Energía Potencial Elástica: $E_{P_{\text{Elástica}}}$

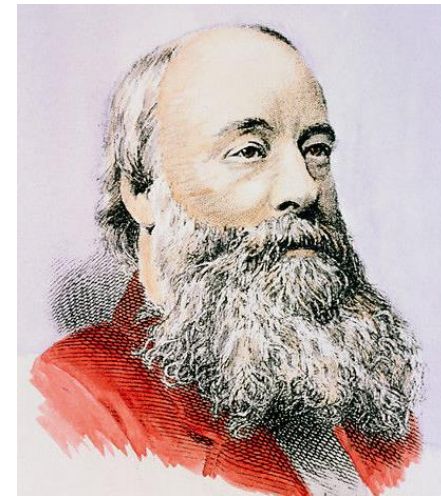
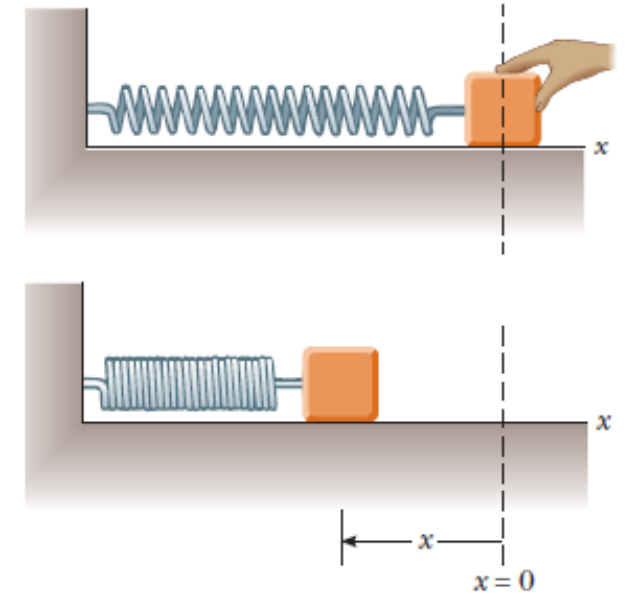
Cantidad escalar asociada a la deformación de un resorte, la cual matemáticamente se determina así:

$$E_{P_{\text{Elas}}} = \frac{1}{2} k x^2$$

Unidad: joule (J)

k: Rigidez del resorte (en N/m)

x: Deformación que experimenta el resorte ( en m)





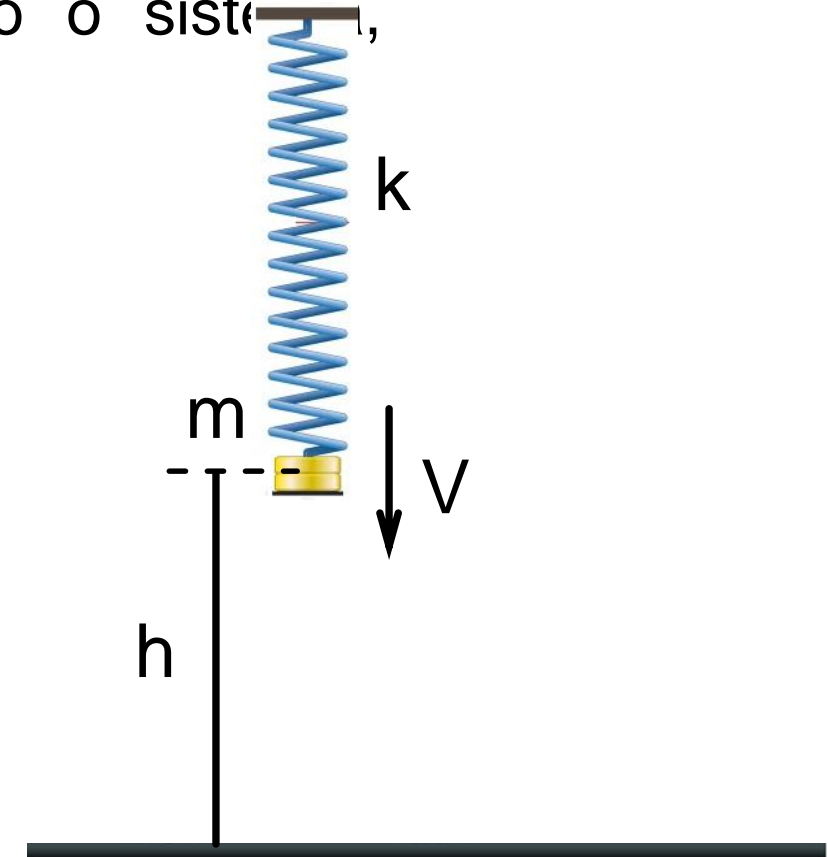
# ENERGÍA MECÁNICA



Es la energía asociada al movimiento mecánico y a las interacciones gravitatoria y elástica de un cuerpo o sistema, respecto a un nivel de referencia que se elija.

Su valor se obtiene con:

$$E_M = E_C + E_{P_G} + E_{P_{\text{Elástica}}}$$



Nivel de referencia : N.R.

# ENERGÍA MECÁNICA

## ¿Cuándo se conserva la energía mecánica?

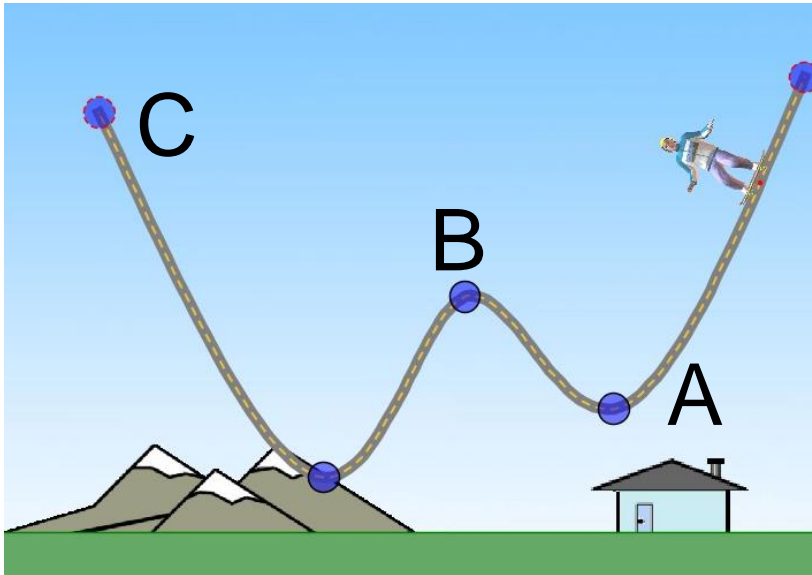
La energía mecánica de un cuerpo o sistema entre dos puntos de su trayectoria será la misma, siempre que durante el trayecto solo las denominadas fuerzas conservativas (fuerza de gravedad, elástica, etc.) desarrollan trabajo o cuando, esta según su inercia, está en reposo o moviéndose con MRU.





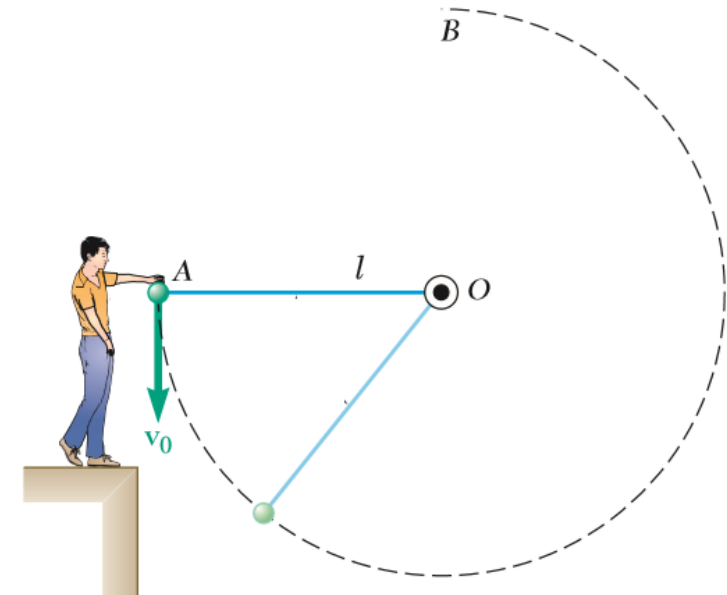
## Situaciones en las cuales la energía mecánica se conserva

Para el joven que desliza sobre la rampa lisa.



$$E_M^A = E_M^B = E_M^C$$

Para la esfera que gira unida a un hilo



$$E_M^A = E_M^B$$



1 Un ladrillo de 3kg realiza un MRU, tal que en un intervalo de 5s recorre 20m . Determine su energía cinética.

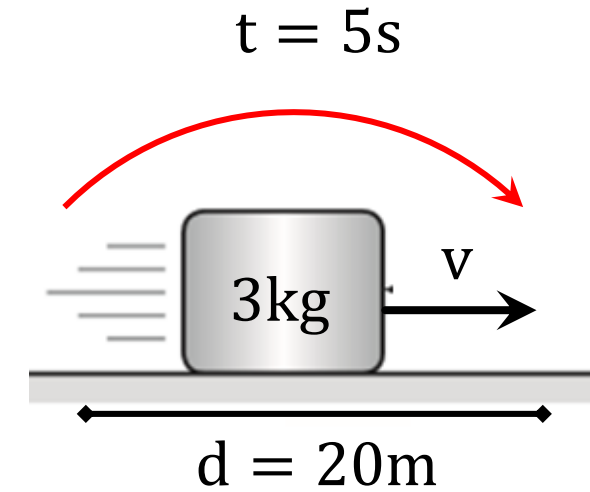
### RESOLUCIÓN

Como el bloque al deslizar desarrolla un M.R.U., tal que recorre 20 m en 5 s, podemos obtener su rapidez con:

$$V = \frac{d}{t}$$

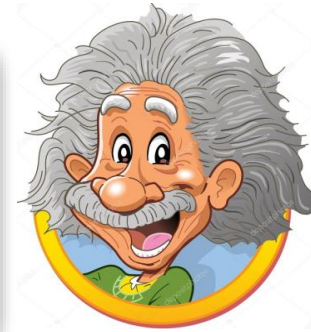
$$V = \frac{20 \text{ m}}{5 \text{ s}}$$

$$V = 4 \text{ m/s}$$



Ahora usando:

$$E_C = \frac{1}{2} m V^2$$



$$E_C = 24 \text{ J}$$

$$E_C = \frac{1}{2} (3 \text{ kg}) \left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

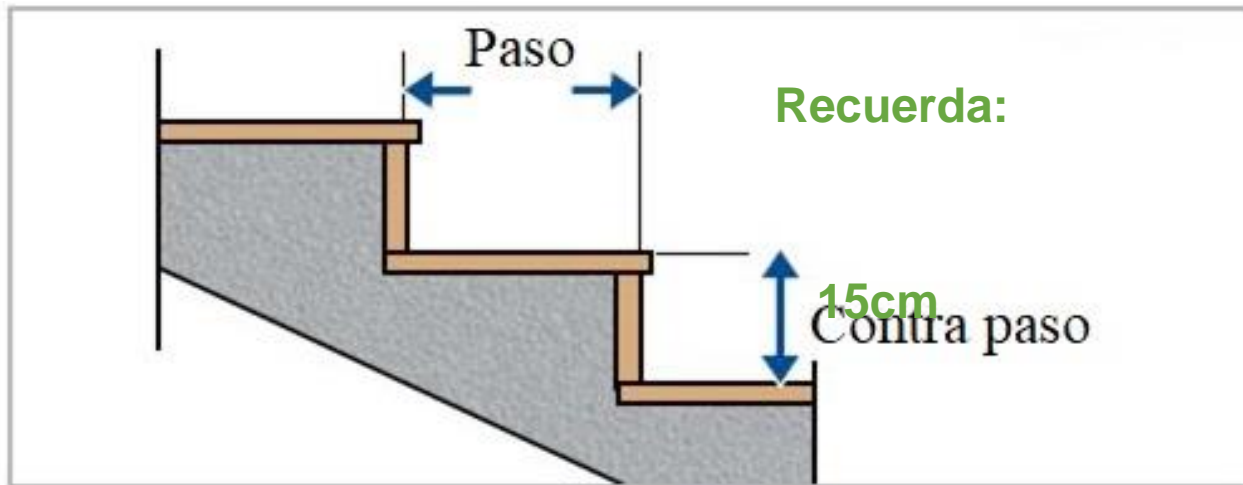
$$E_C = \frac{1}{2} (3 \text{ kg}) (16 \text{ m}^2/\text{s}^2)$$



2

Dentro de nuestra vida cotidiana usamos las escaleras, las cuales nos obliga a realizar un trabajo mecánico, si una persona de 70 kg sube una escalera de 10 contrapaso de 15 cm cada uno, determine la cantidad de trabajo realizado por la fuerza de gravedad ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

## RESOLUCIÓN



Si cada contrapaso mide 15cm, entonces en 10 contrapastos miden “h”:

$$h = 10(15\text{cm}) = 150\text{cm} = 1,5\text{m}$$

La altura total que debe subir es  $h = 1,5\text{m}$

Recuerde que el trabajo realizado por la fuerza de gravedad al subir la escalera es:

$$W_{Al\ subir}^{Fg} = -F_g \cdot h$$

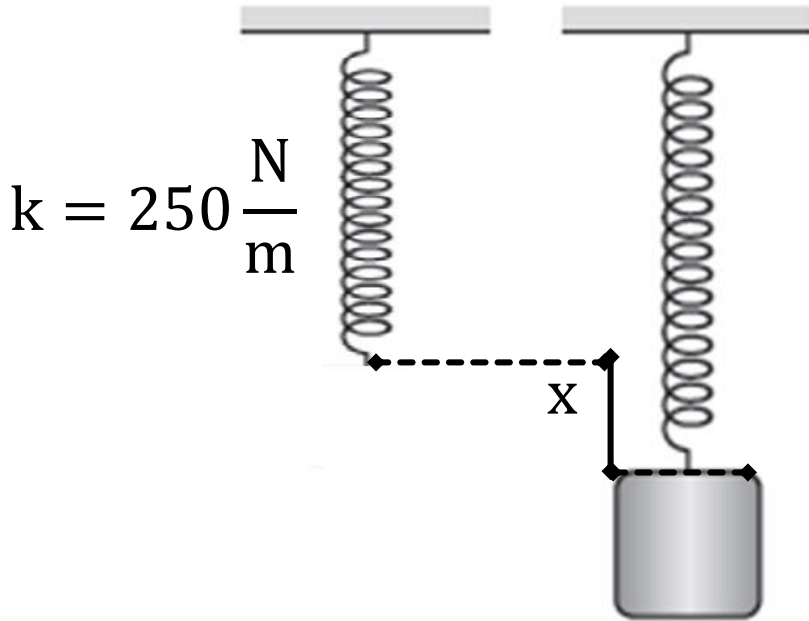
$$W_{Al\ subir}^{Fg} = -(70\text{ kg}) \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (1,5\text{ m})$$

$$\therefore W_{Al\ subir}^{Fg} = -1050\text{J}$$



3

El resorte se encuentra deformado debido al bloque. La energía potencial elástica en el resorte es de 5J . Determine la deformación del resorte si la constante de rigidez del resorte es de 250N/m. ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).



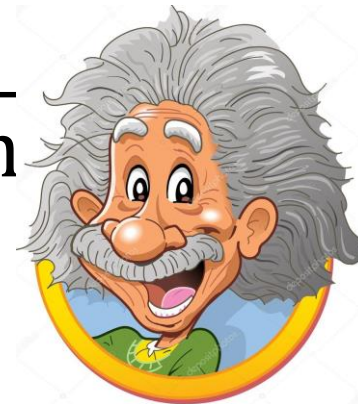
## RESOLUCIÓN

La energía potencial elástica en el resorte , se obtiene con:

$$E_{P_{\text{Elas}}} = \frac{1}{2} k x^2$$

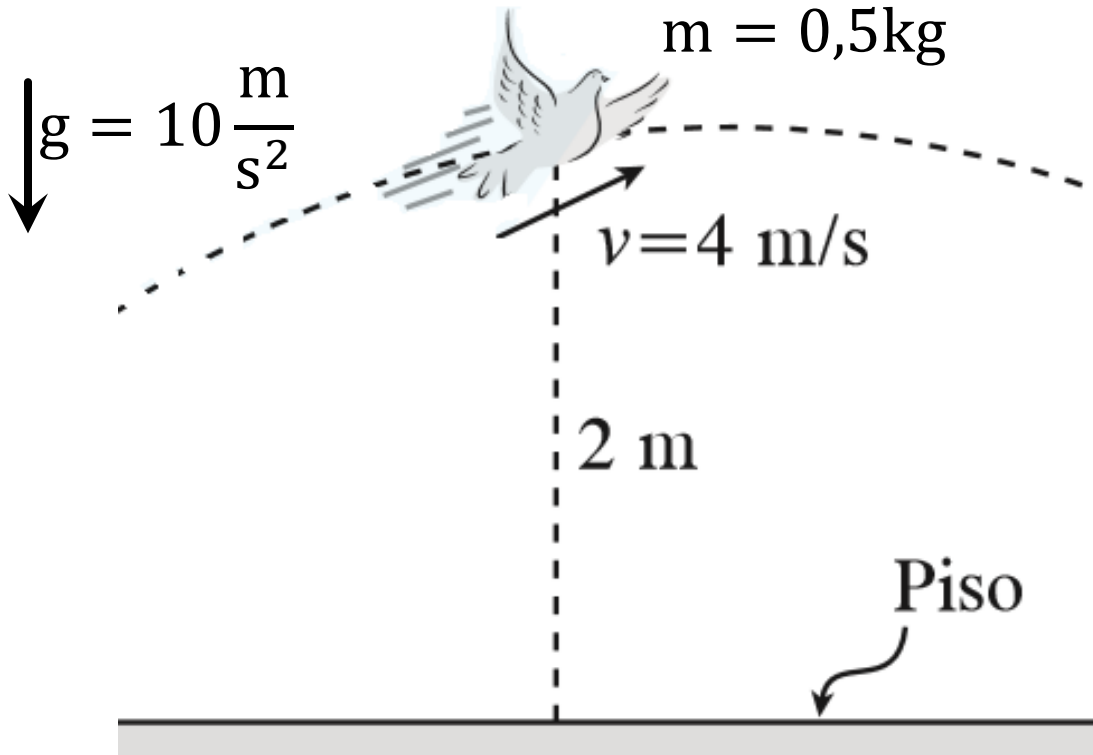
$$5 \text{ J} = \frac{1}{2} (250 \text{ N/m}) x^2$$

$$x^2 = \frac{10 \text{ J}}{250 \text{ N/m}}$$



$$x = 0,2 \text{ m}$$

- 4 Determine la energía mecánica con respecto al piso del un ave de 500g que se muestra en dicho instante. ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).



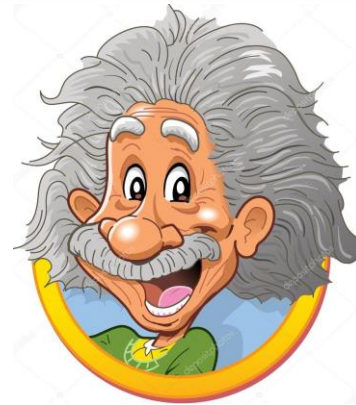
## RESOLUCIÓN



$$E_C = \frac{1}{2} m V^2 \quad E_C = 4 \text{ J}$$

$$E_m = E_{\text{cinética}} + E_{\text{potencial}}$$

$$E_{Pg} = m g h \quad E_{Pg} = 10 \text{ J}$$



$$E_M = 14 \text{ J}$$



5 Determine la altura  $h$  máxima que alcanzará, respecto al nivel de inclinado liso, en este caso la energía referencia (NR), el bloque de 2kg si es lanzado con una rapidez de 6m/s desde el punto A. ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

El bloque desliza sobre el plano inclinado liso, en este caso la energía mecánica se conserva.

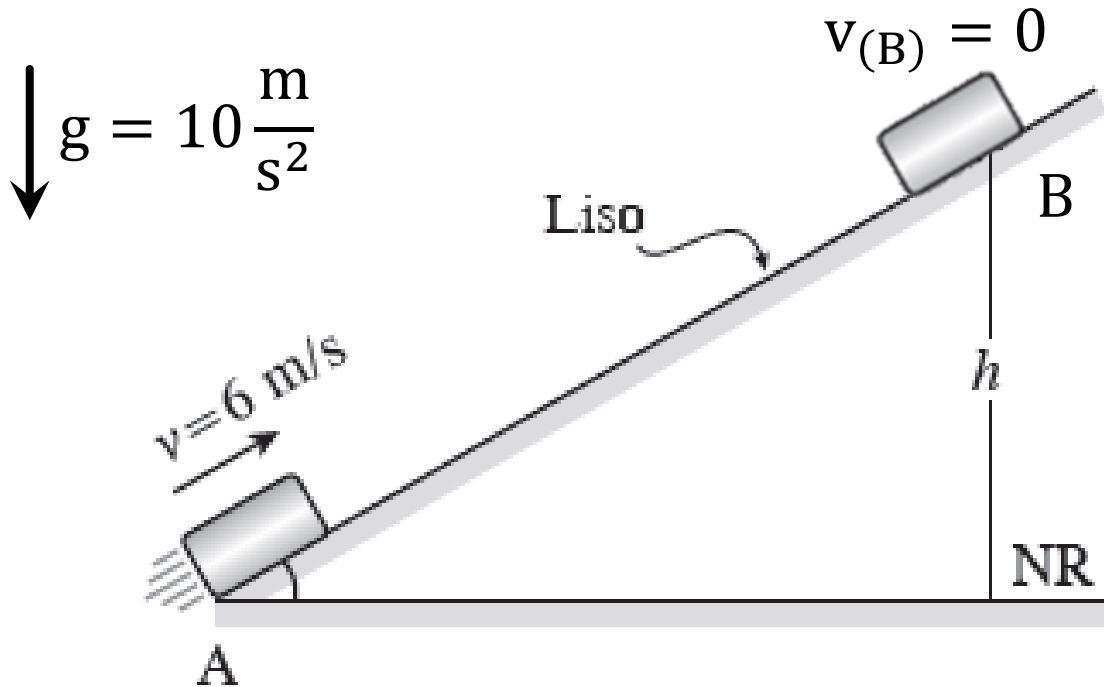
$$E_{M(FINAL)} = E_{M(INICIAL)}$$

$$E_{c(A)} = E_{pg(B)}$$

$$\frac{mv_B^2}{2} = mgh$$

$$\frac{6^2}{2} = 10 \times h$$

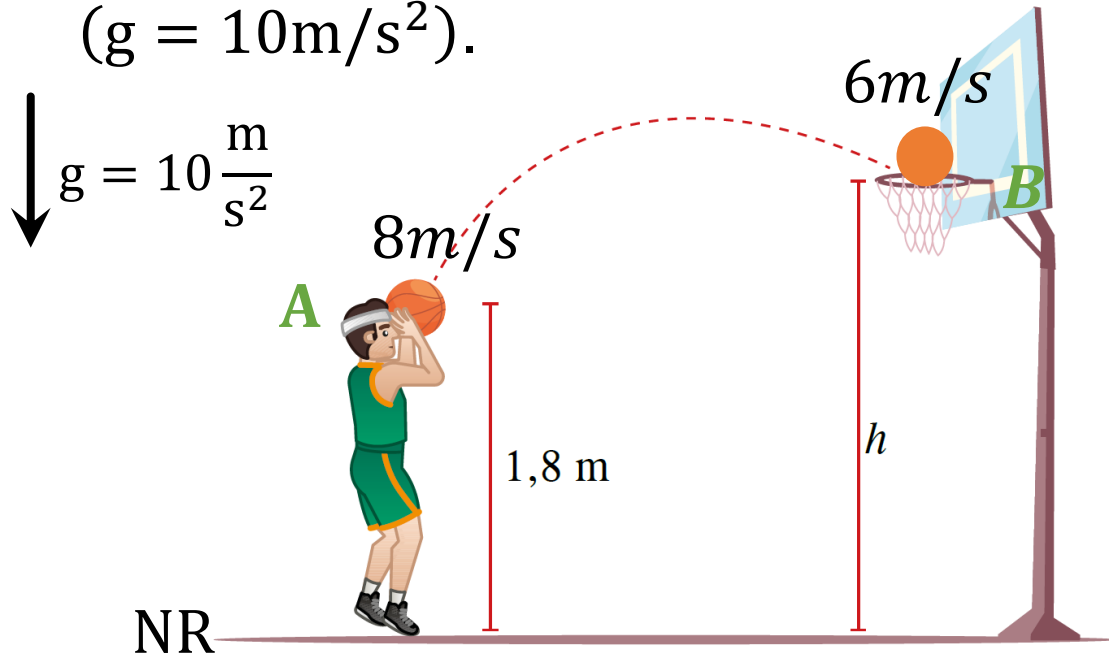
$$h = 1,8 \text{ m}$$





6

El baloncesto o básquetbol (del inglés basketball) es un deporte de equipo que consiste básicamente en introducir la pelota en un aro, se muestra a un jugador lanzando un balón con una rapidez de 8 m/s, siguiendo la trayectoria mostrada, impactando en el aro con una rapidez de 6 m/s, determine la altura  $h$ , considere despreciable la resistencia del aire. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



## RESOLUCIÓN



La esfera realiza MPCL, en este caso la energía mecánica se conserva.

$$E_{M(A)} = E_{M(B)}$$

$$E_{c \text{ EN "A"}} + E_{pg \text{ EN "A"}} = E_{c \text{ EN "B"}} + E_{pg \text{ EN "B"}}$$

$$\frac{m(8)^2}{2} + m(10)1,8 = m(10)h + \frac{m(6)^2}{2}$$

$$32m + 18m = 10mh + 18m$$

$$32m = 10mh$$

$$h = 3,2m$$

7

En un sistema físico, la energía potencial es la energía que mide la capacidad que tiene dicho sistema para realizar un trabajo en función exclusivamente de su posición o configuración. Cuando se sube una maceta cuya masa total es de 2 kg a una repisa la cual se encuentra a una altura de 3 m acumula una energía potencial gravitatoria. Determine la energía potencial gravitatoria de dicha maceta respecto al piso. ( $g = 10\text{m/s}^2$ ).

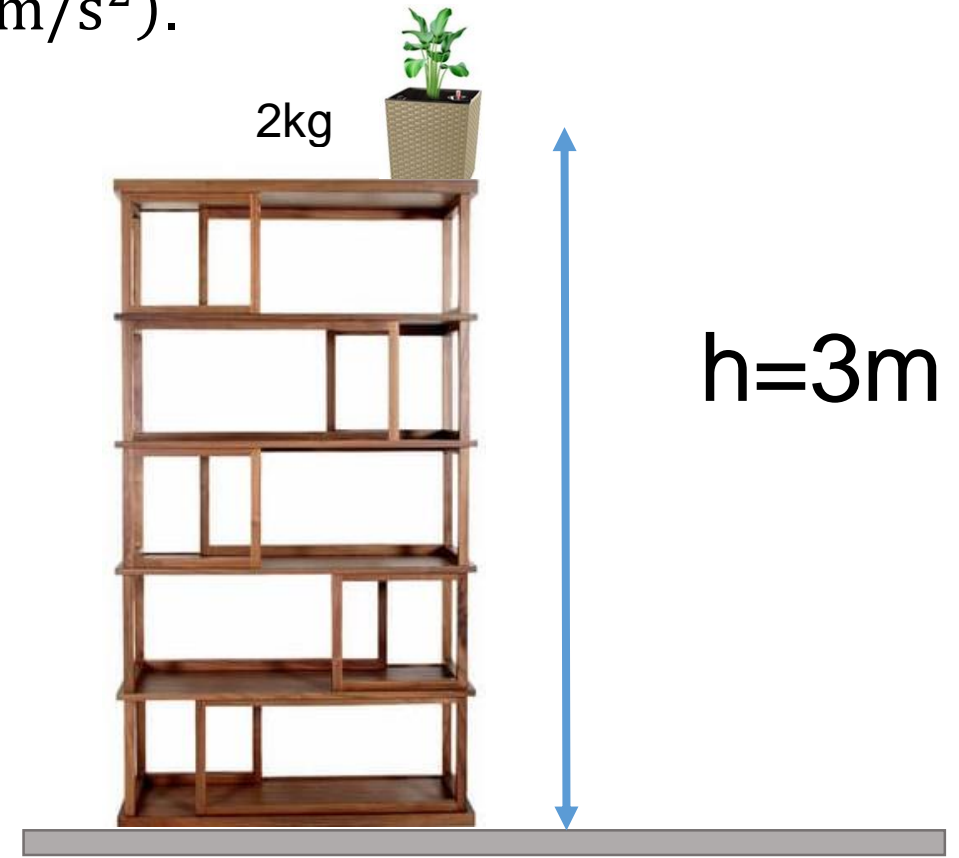
## RESOLUCIÓN

Recuerde que la energía potencial gravitatoria de la maceta respecto al piso (NR).

$$E_{PG} = m(g)h$$

$$E_{pg} = 2kg \left( \frac{10m}{s^2} \right) 3m$$

$$E_{pg} = 60J$$



Se agradece su colaboración y participación durante el tiempo de la clase.

MUCHAS  
*Gracias!*