



# PHYSICS

## Chapter 17

3th

SECONDARY

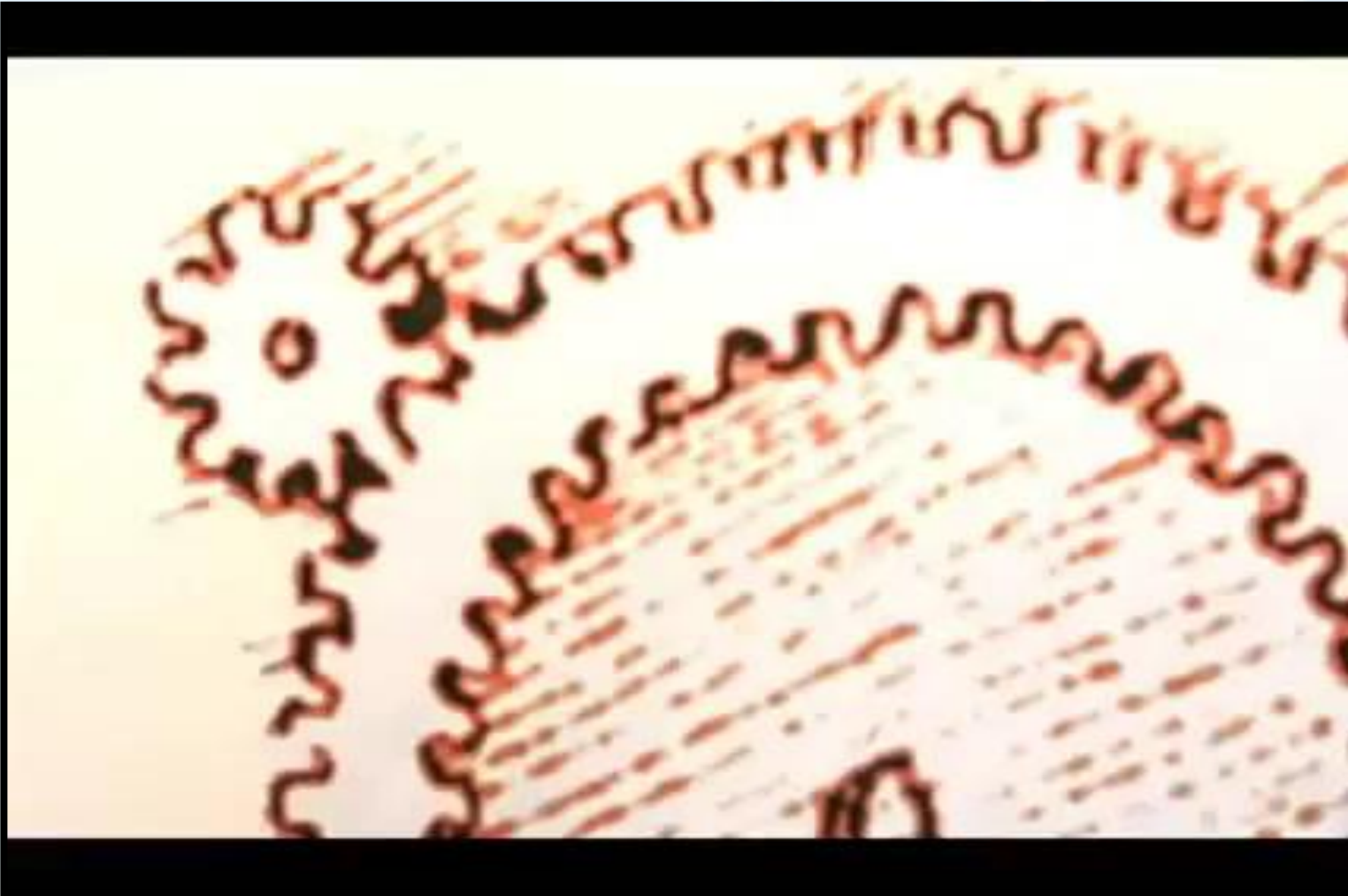
## CONSERVACION DE LA ENERGIA MECANICA

---



 **SACO OLIVEROS**

# HELICOMOTIVACIÓN



***“La energía se transmite de un cuerpo a otro”***

# ENERGÍA MECÁNICA

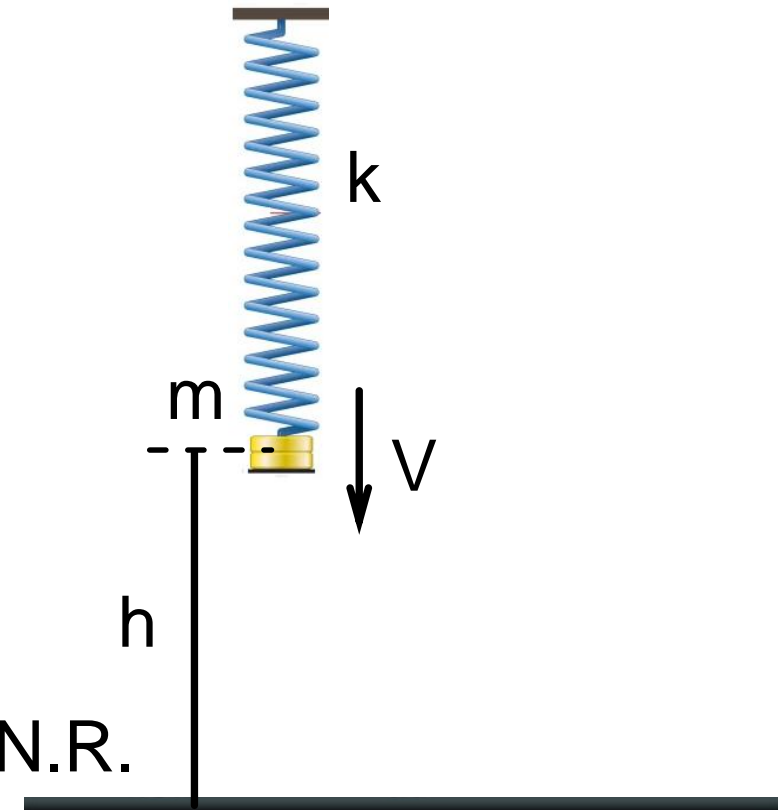


Es la energía asociada al movimiento mecánico y a las interacciones gravitatoria y elástica de un cuerpo o sistema, respecto a un nivel de referencia que se elija.

Su valor se obtiene con:

$$E_M = E_C + E_{P_g} + E_{P_e}$$

Nivel de referencia : N.R.



# ENERGIA MECANICA



¿Qué sucede con la energía en el punto más alto? ¿se gastará? ¿se perderá?



Nosotros sabemos que: ***“la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”.***



Por lo tanto se cumple un concepto muy importante para el tema de hoy: ***“LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA”.***

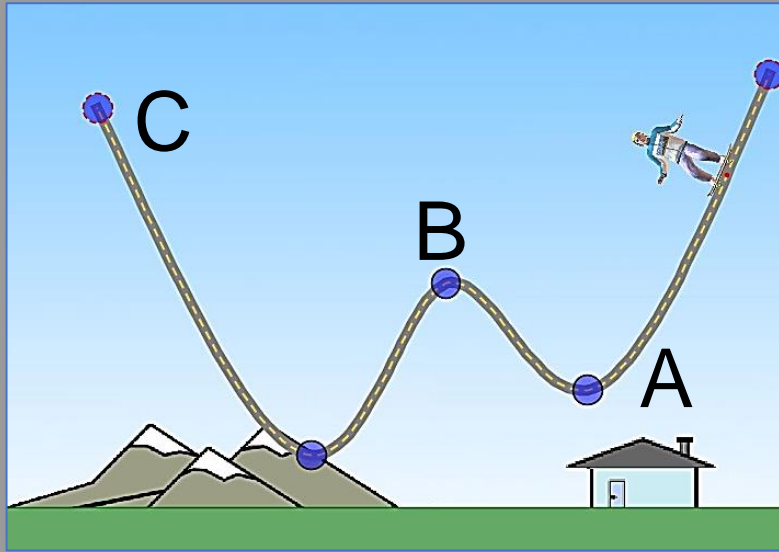
## ¿Cuándo se conserva la energía mecánica?

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.



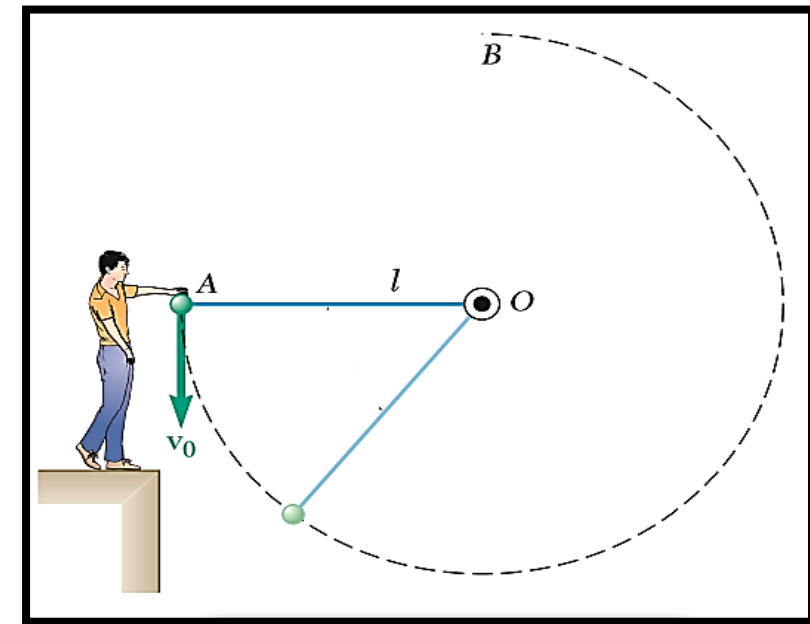
## Situaciones en las cuales la energía mecánica se conserva

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

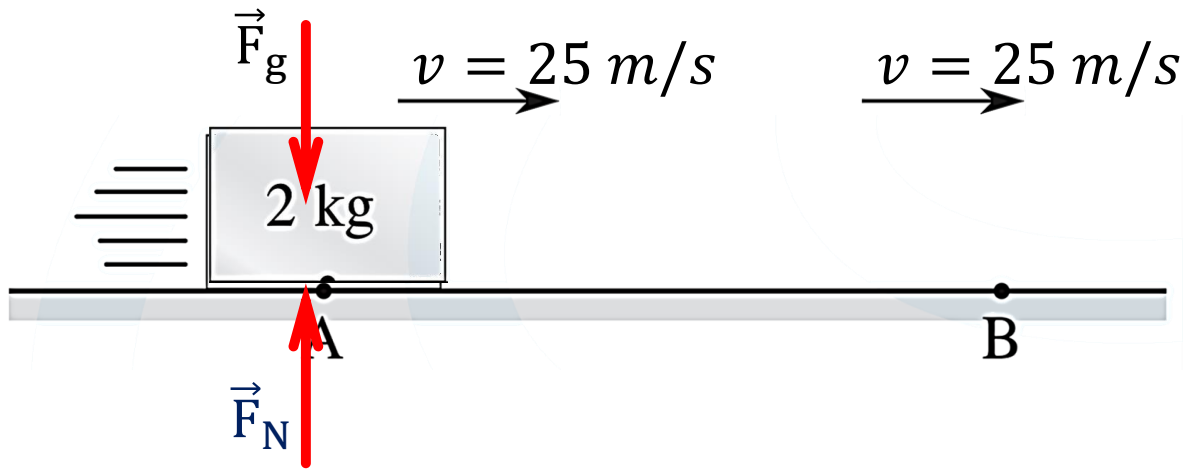


$$E_M^A = E_M^B$$



1

El cuerpo mostrado pasa por A con una rapidez de 25 m/s. Determine su energía mecánica cuando pase por el punto B. (Considere superficies lisas).



### RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.

Como las fuerzas que actúan sobre el cuerpo no realizan trabajo, la energía mecánica se mantiene constante.

Entonces para el cuerpo:

$$E_M^A = E_M^B$$

Por lo tanto:

$$E_M^B = E_M^A = E_C$$

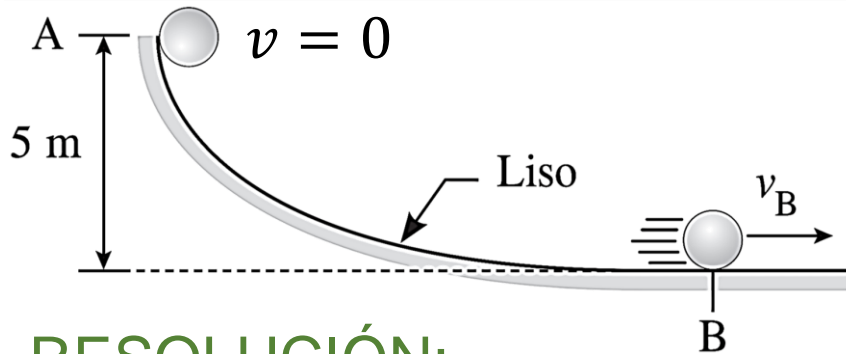
$$E_M^B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$E_M^B = \frac{1}{2} (2 \text{ kg}) \cdot \left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

$$E_M^B = 1 \text{ kg} \cdot \left(625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}\right) \therefore E_M^B = \mathbf{625 \text{ J}}$$

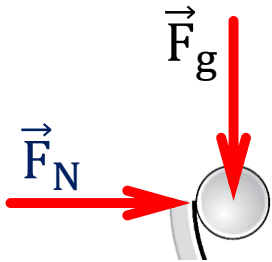
2

Determine la rapidez en el punto B si el cuerpo es soltado en A. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



### RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.



La fuerza de gravedad es la única que desarrolla trabajo mecánico y como es una fuerza conservativa podemos afirmar que: **“La energía mecánica se conserva”**.

Entonces para el cuerpo:

$$E_M^A = E_M^B$$

Por lo tanto:

$$\cancel{E_C^A} + E_{Pg}^A = E_C^B + \cancel{E_{Pg}^B}$$

$$m \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$\cancel{m} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot 5 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_B^2$$

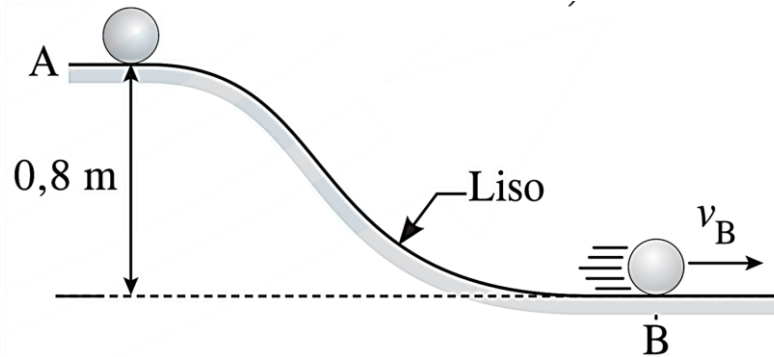
$$100 \text{ m}^2/\text{s}^2 = v_B^2$$

$$\therefore v_B = 10 \text{ m/s}$$



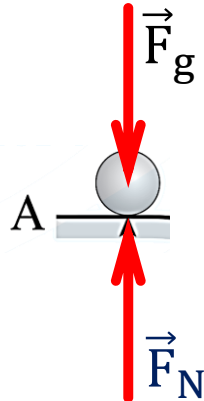
3

La esfera es soltada en el punto A. Determine su rapidez en el punto B. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



### RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.



La fuerza de gravedad es la única que desarrolla trabajo mecánico y como es una fuerza conservativa podemos afirmar que: **“La energía mecánica se conserva”**.

Entonces para el cuerpo:

$$E_M^A = E_M^B$$

Por lo tanto:

$$\cancel{E_C^A} + E_{Pg}^A = E_C^B + \cancel{E_{Pg}^B}$$

$$m \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$\cancel{m} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot 0,8 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_B^2$$

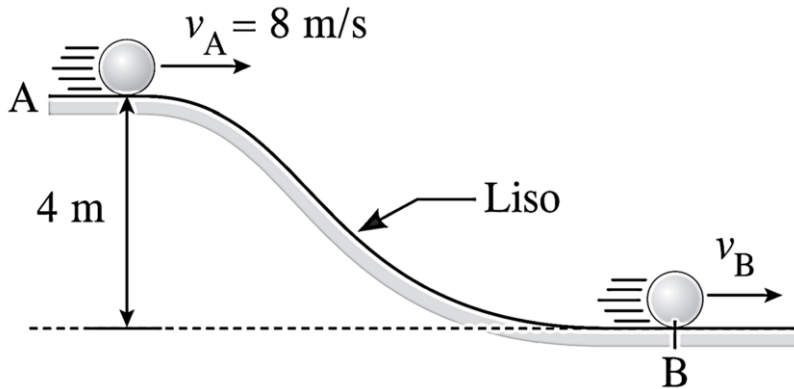
$$8 \text{ m}^2/\text{s}^2 = \frac{1}{2} v_B^2$$

$$16 \text{ m}^2/\text{s}^2 = v_B^2$$

$$\therefore v_B = 4 \text{ m/s}$$

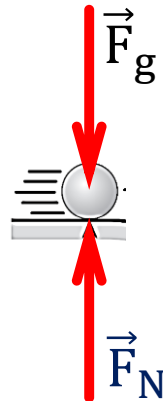
4

Determine la rapidez del cuerpo en el punto B.  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



### RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.



La fuerza de gravedad es la única que desarrolla trabajo mecánico y como es una fuerza conservativa podemos afirmar que: **“La energía mecánica se conserva”**.

Entonces para el cuerpo:

$$E_M^A = E_M^B$$

Por lo tanto:

$$E_C^A + E_{Pg}^A = E_C^B + E_{Pg}^B$$

$$\frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_A^2 + \cancel{m} \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_B^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot \left(8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot v_B^2$$

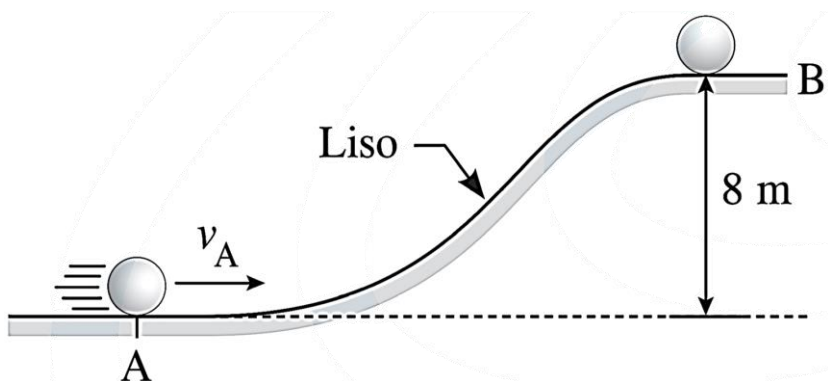
$$32 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 40 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{1}{2} v_B^2$$

$$72 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{1}{2} v_B^2 \rightarrow 144 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = v_B^2$$

$$\therefore v_B = 12 \text{ m/s}$$

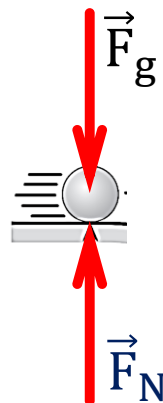
5

Determine la rapidez de la esfera de 5 kg en el punto A si se detiene en B. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



### RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.



La fuerza de gravedad es la única que desarrolla trabajo mecánico y como es una fuerza conservativa podemos afirmar que: **“La energía mecánica se conserva”**.

Entonces para el cuerpo:

$$E_M^A = E_M^B$$

Por lo tanto:

$$E_C^A = E_{Pg}^B$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 = m \cdot g \cdot h_B$$

$$\frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_A^2 = \cancel{m} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot 8 \text{ m}$$

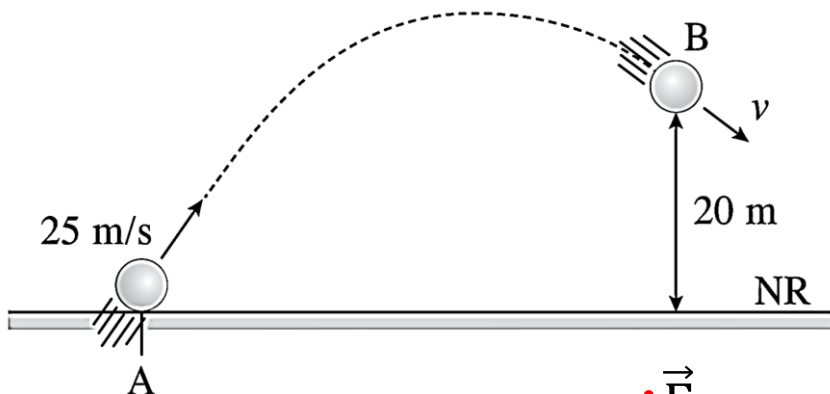
$$\frac{1}{2} v_A^2 = 80 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$v_A^2 = 160 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\therefore v_A = 4\sqrt{10} \text{ m/s}$$

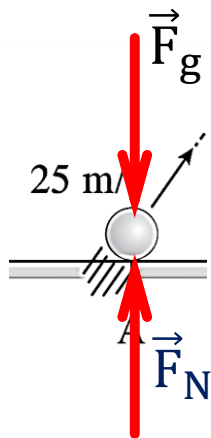
## 6 PRACTICE

Un deportista lanza una pelota tal como se muestra en un partido de fútbol, si despreciamos la resistencia del aire. ¿Cuál es la rapidez de la pelota en el punto B ? .  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



### RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para la pelota.



La fuerza de gravedad es la única que desarrolla trabajo mecánico y como es una fuerza conservativa podemos afirmar que: **“La energía mecánica se conserva”**.

Entonces para el cuerpo:

$$E_M^A = E_M^B$$

Por lo tanto:

$$E_C^A = E_C^B + E_{Pg}^B$$

$$\frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v_B^2 + \cancel{m} \cdot g \cdot h_B$$

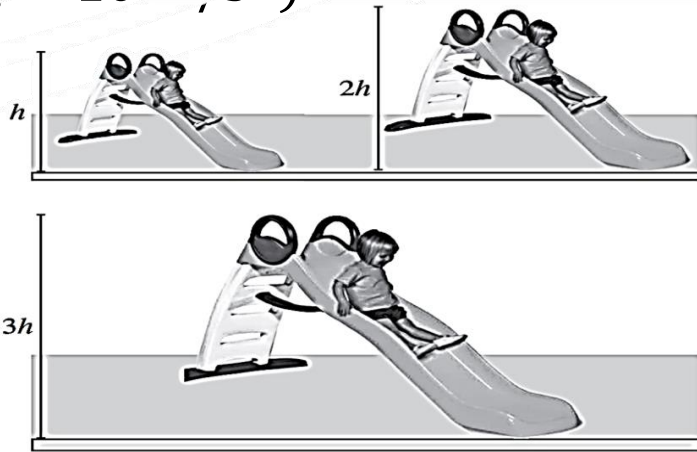
$$\frac{1}{2} \cdot \left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot v_B^2 + \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot 20 \text{ m}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{1}{2} v_B^2 + 200 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{1}{2} v_B^2 \rightarrow 225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = v_B^2 \quad \therefore v_B = 15 \text{ m/s}$$

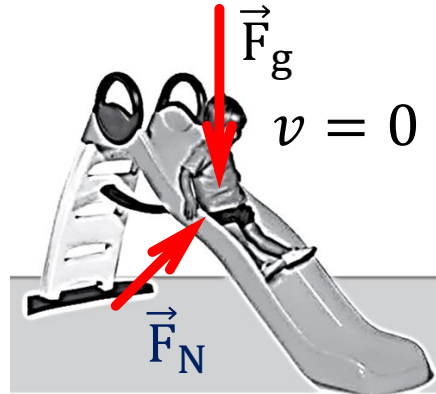
7

La resbaladera para niños es un juego antiguo, elaborada de madera, acero o fibra de vidrio. Según se muestra, los niños se dejan caer de la parte superior de la resbaladera. Determine la menor rapidez de llegada al piso. Considere superficie lisa. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



## RESOLUCIÓN:

Realizamos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.



La fuerza de gravedad es la única que desarrolla trabajo mecánico y como es una fuerza conservativa podemos afirmar que: **“La energía mecánica se conserva”**.

La menor rapidez de llegada la tendrá si inicialmente tiene la menor energía mecánica; Por lo tanto, consideremos la menor altura. Caso de altura “h”

Entonces para el niño:

$$E_M^{INICIO} = E_M^{FINAL}$$

Por lo tanto:

$$E_{Pg} = E_C$$

$$\cancel{m} \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v^2$$

$$10 \text{ m/s}^2 \cdot h = \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$20h = v^2$$

$$\therefore v = \sqrt{20h} \text{ m/s}$$