



PHYSICS

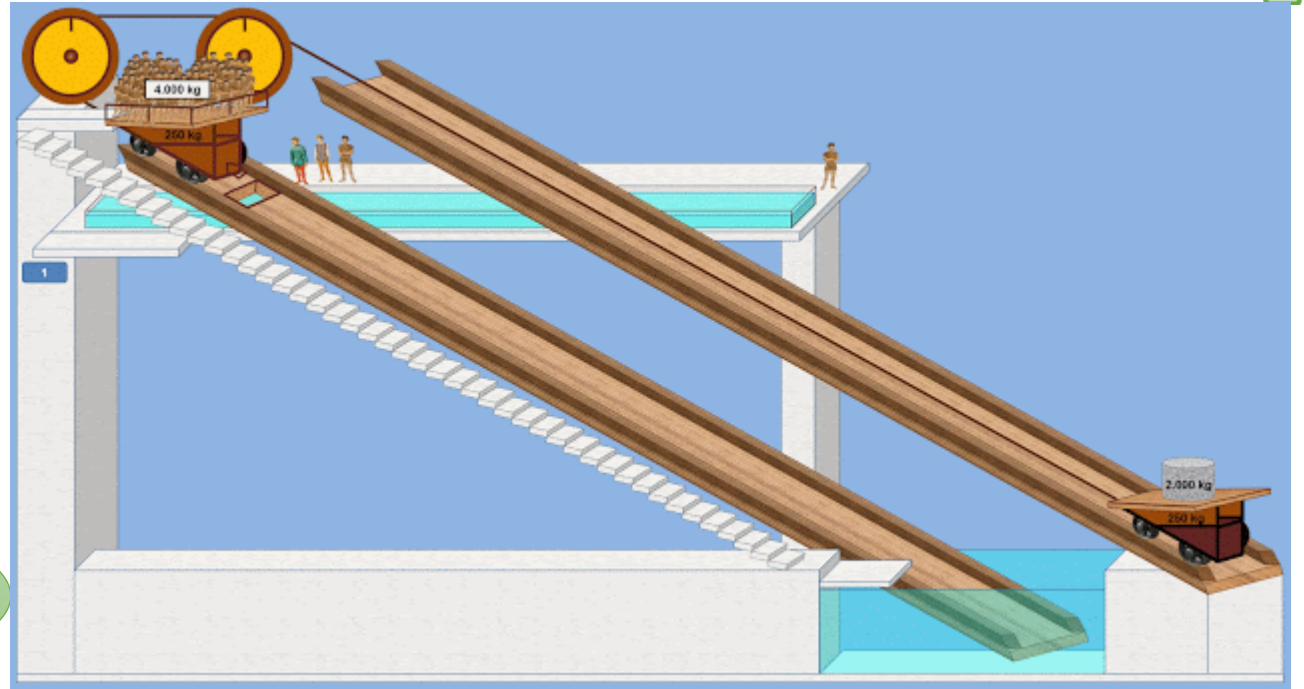
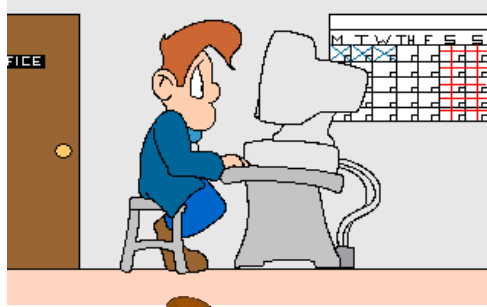
Chapter 9

5th
SECONDARY

TRABAJO MECÁNICO



 **SACO OLIVEROS**



¿Qué actividad
están realizando?

¿QUÉ ES EL TRABAJO

MECÁNICO?

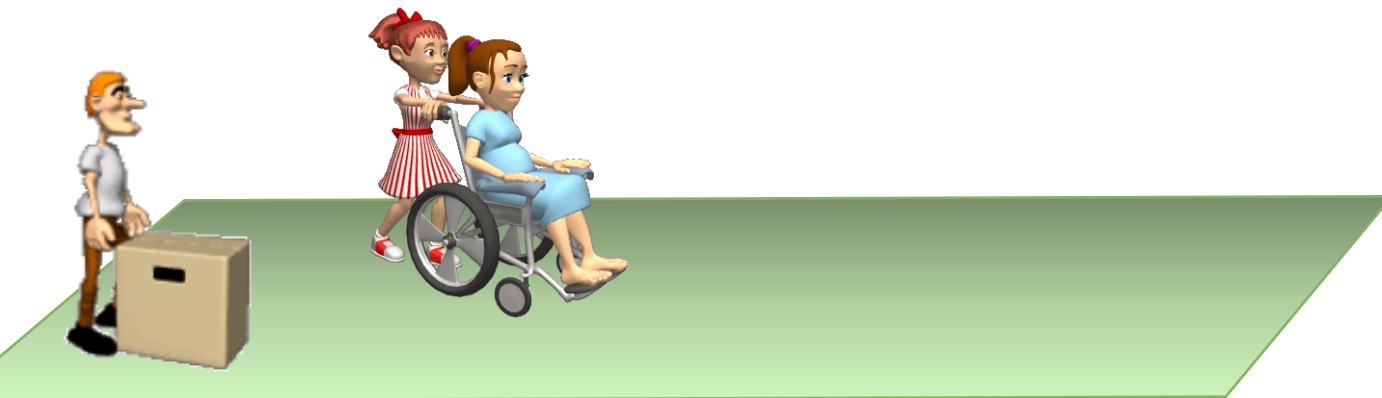
TRABAJO MECÁNICO

Es la de transmisión de movimiento al cuerpo, mediante la acción de una fuerza, la cual previamente a vencido la inercia (oposición al cambio de velocidad) así como también vencer la fuerza de rozamiento estático máximo (oposición al deslizamiento sobre una superficie).



Para caracterizar esta actividad, se usa la cantidad física escalar denominada como:

**CANTIDAD DE TRABAJO
MECÁNICO**

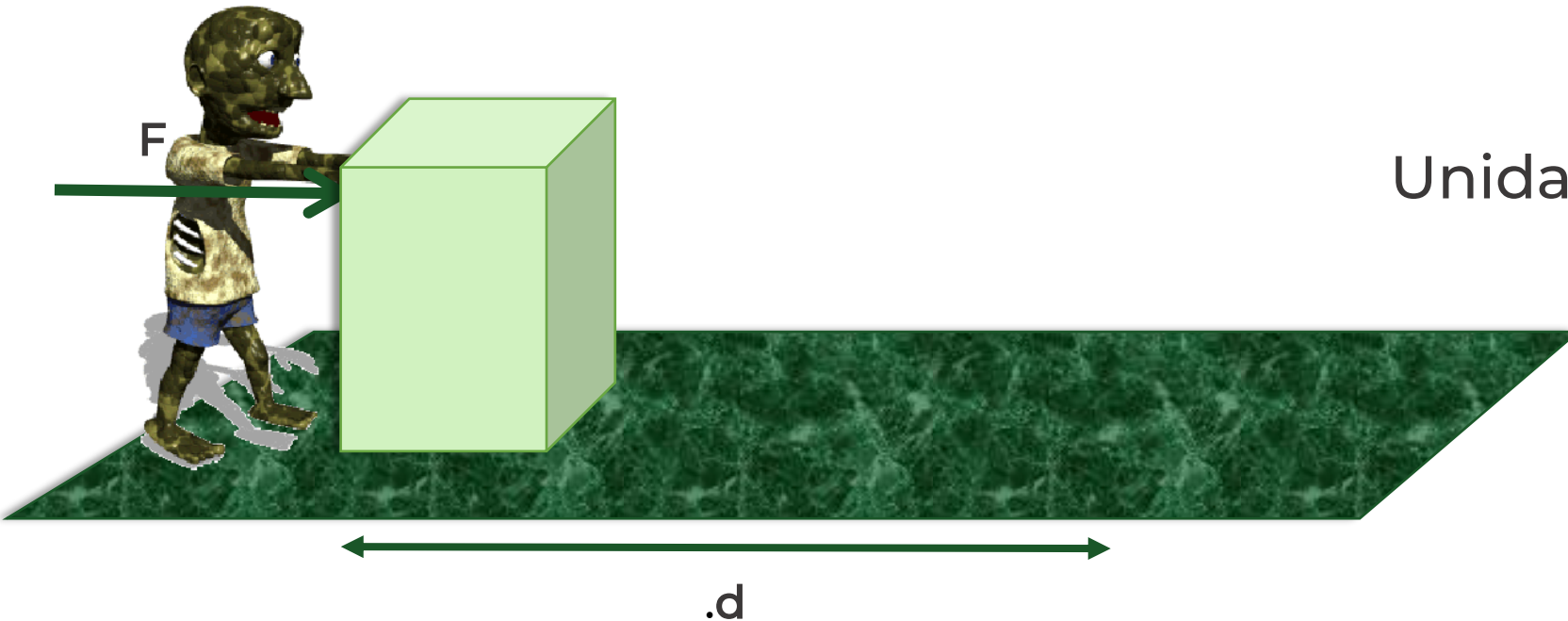


TRABAJO MECÁNICO

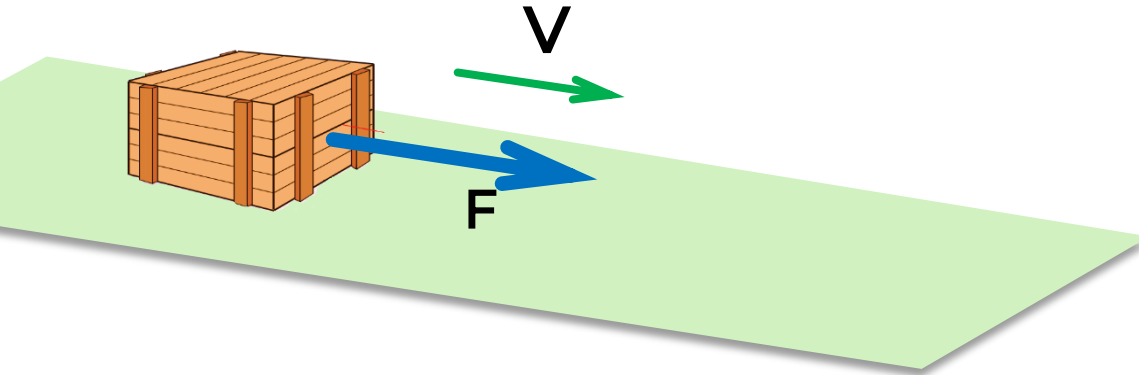
Cálculo de la cantidad de trabajo mecánico de una fuerza constante:

$$W_{A \rightarrow B}^F = \pm F \cdot d$$

Unidad : N m : joule : J



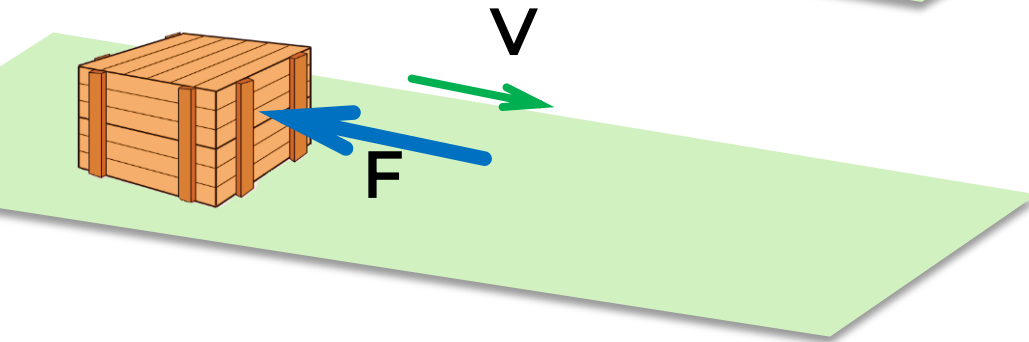
TRABAJO MECÁNICO



Cuando la fuerza y la velocidad tienen la misma dirección.

$W_{A \rightarrow B}^F$, es positivo

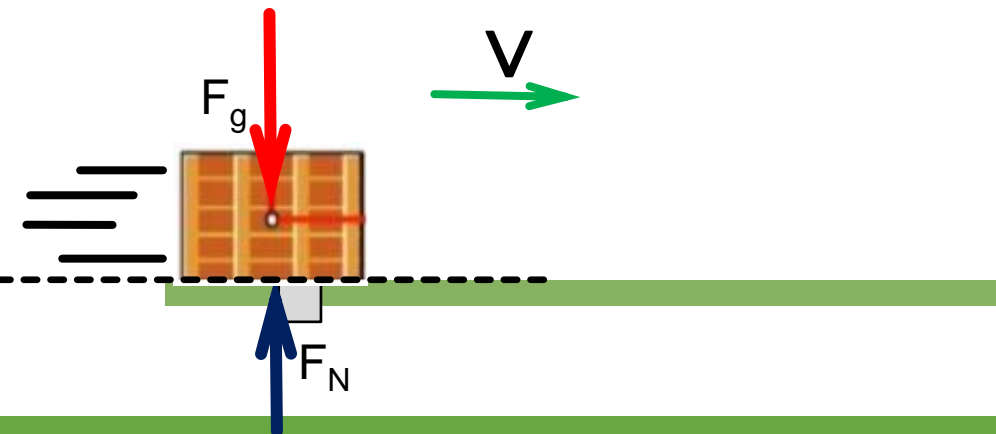
$$W_{A \rightarrow B}^F = +F \cdot d$$



Cuando la fuerza y la velocidad tienen direcciones opuestas.

$W_{A \rightarrow B}^F$, es negativo

$$W_{A \rightarrow B}^F = -F \cdot d$$



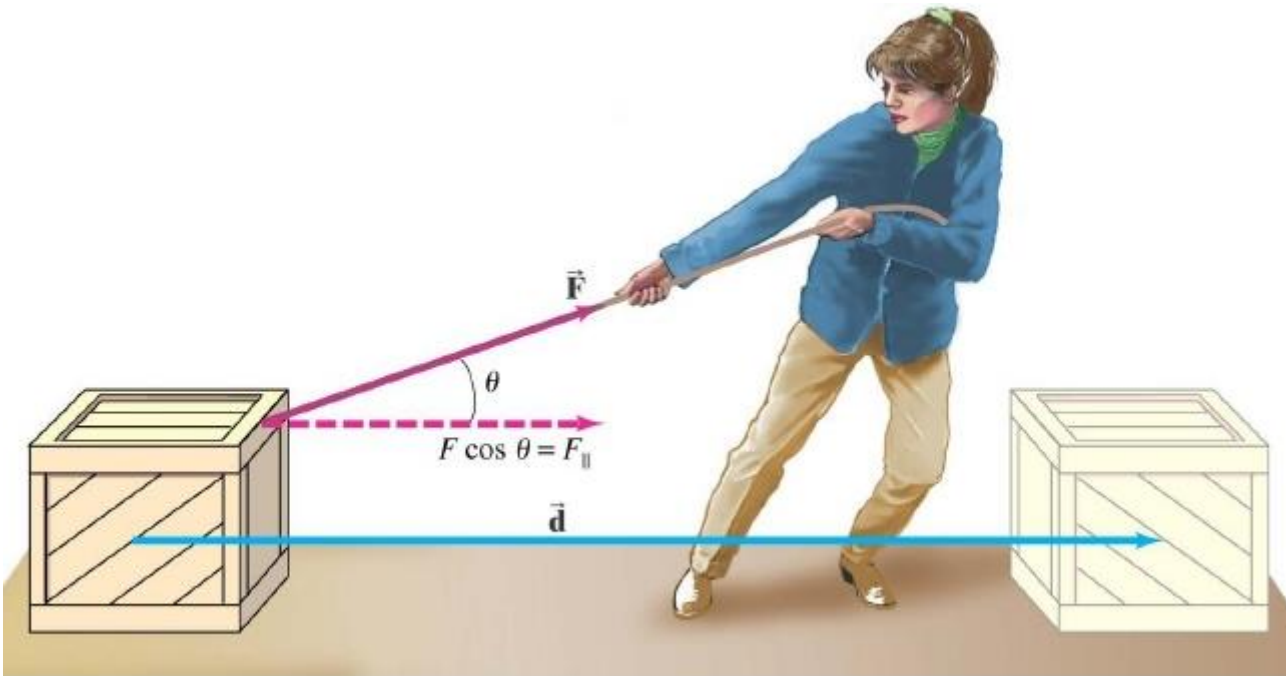
Cuando la fuerza y la velocidad son perpendiculares.

$W_{A \rightarrow B}^F$, es cero

$$W_{A \rightarrow B}^F = 0 \text{ J}$$

TRABAJO MECÁNICO

Cuando la fuerza y la velocidad forman cierto ángulo ($\theta < 90^\circ$)



$$W_{A \rightarrow B}^F = F d \cos \theta$$

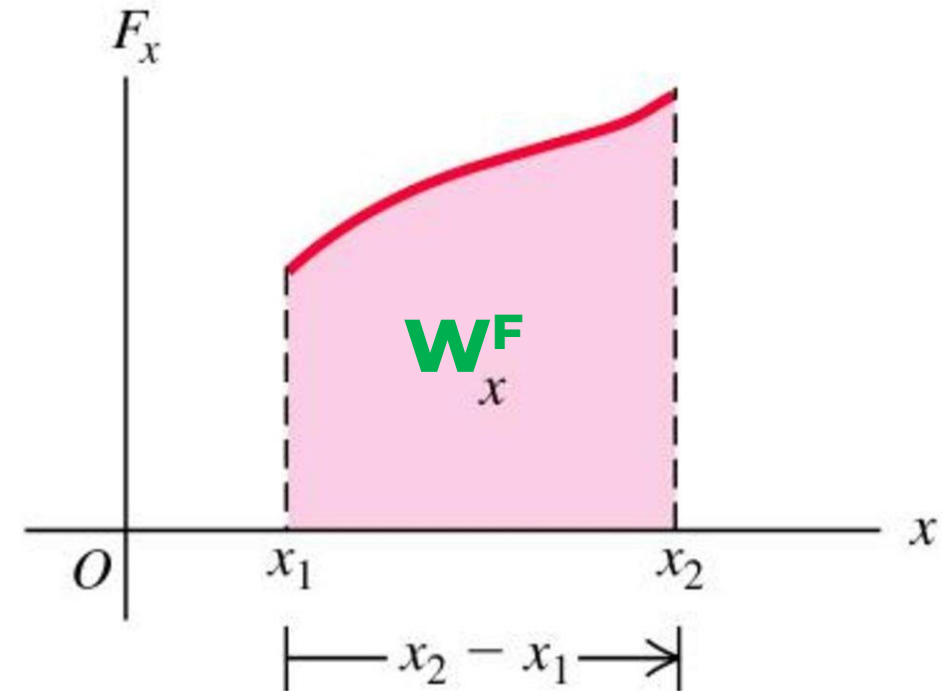
TRABAJO MECÁNICO



Si la fuerza que realiza el trabajo es constante en su dirección, pero su módulo cambia para cada posición que ocupa el cuerpo, la fuerza se denomina **VARIABLE** y la cantidad de trabajo se obtiene con :

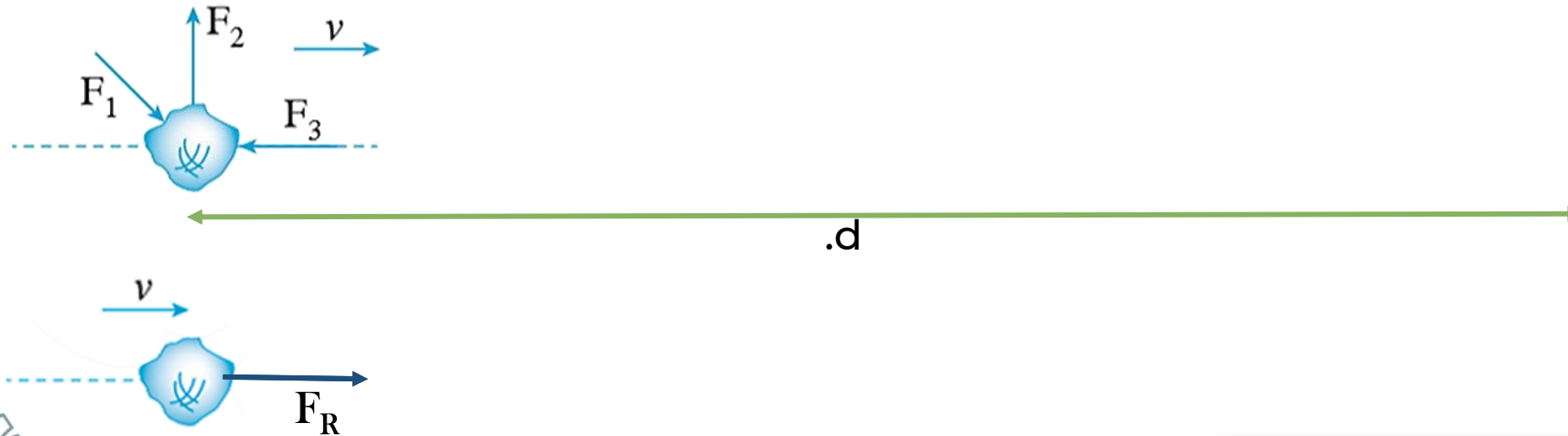
$$W_{x_1 \rightarrow x_2}^F = \text{Área}(A)$$


Trabajo de una fuerza variable



TRABAJO NETO (W^{neto})

Cuando sobre un cuerpo actúan varias fuerzas, la cantidad de trabajo neto se obtiene al sumar de manera algebraica las cantidades de trabajo de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.




$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = W_{A \rightarrow B}^{F_1} + W_{A \rightarrow B}^{F_2} + W_{A \rightarrow B}^{F_3}$$

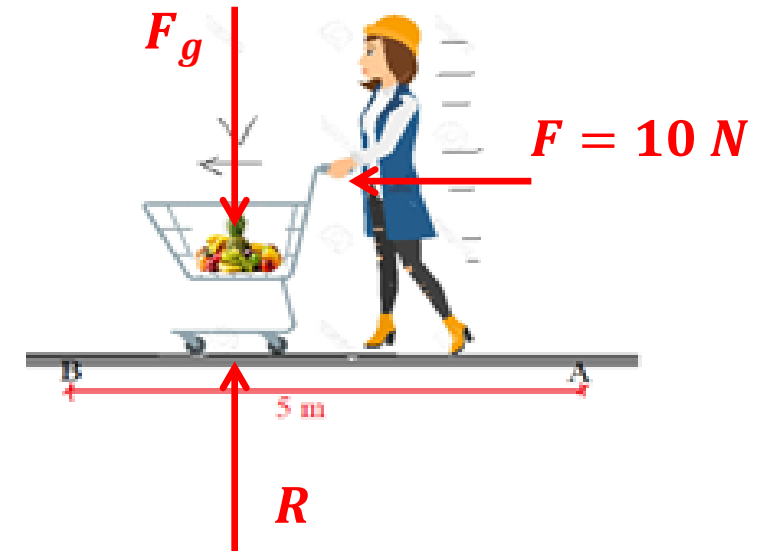
$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = W_{A \rightarrow B}^{F_R}$$

1) Sofía se dispone hacer las compras de la semana en el supermercado y para ello lleva consigo un carrito de compras de 10 kg de masa total, el cual es empujado con una fuerza constante de $-10\hat{i}$ N, tal como se muestra. Para el tramo AB, determine:

- La cantidad de trabajo realizada por Sofía sobre el carrito de compras.
- La cantidad de trabajo realizada por la fuerza de gravedad del carrito de compras.

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

Resolución



$$I) \quad W_{AB}^F = +(F)(d)$$

$$W_{AB}^F = +(10)(5)$$

$$W_{AB}^F = +50 \text{ J}$$

II) Como la F_g es perpendicular al desplazamiento

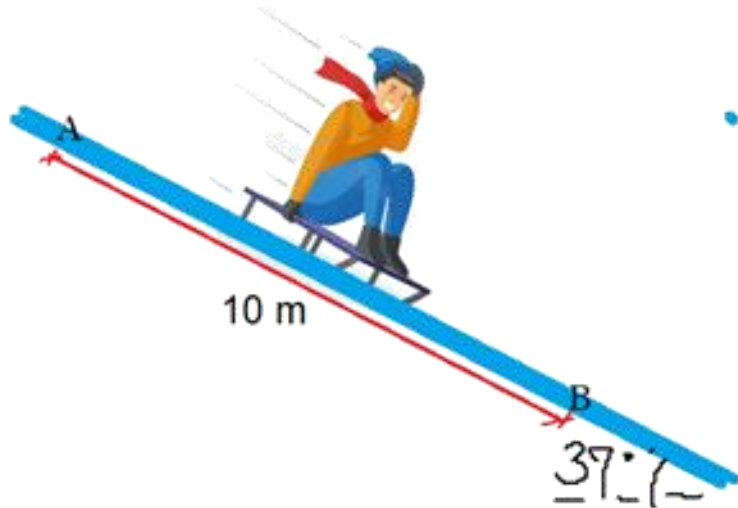
$$\rightarrow W_{AB}^{F_g} = 0 \text{ J}$$

2) Un joven de 45 kg de masa se divierte deslizando en trineo sobre la superficie inclinada de nieve, tal como se muestra. Para el tramo AB, determine:

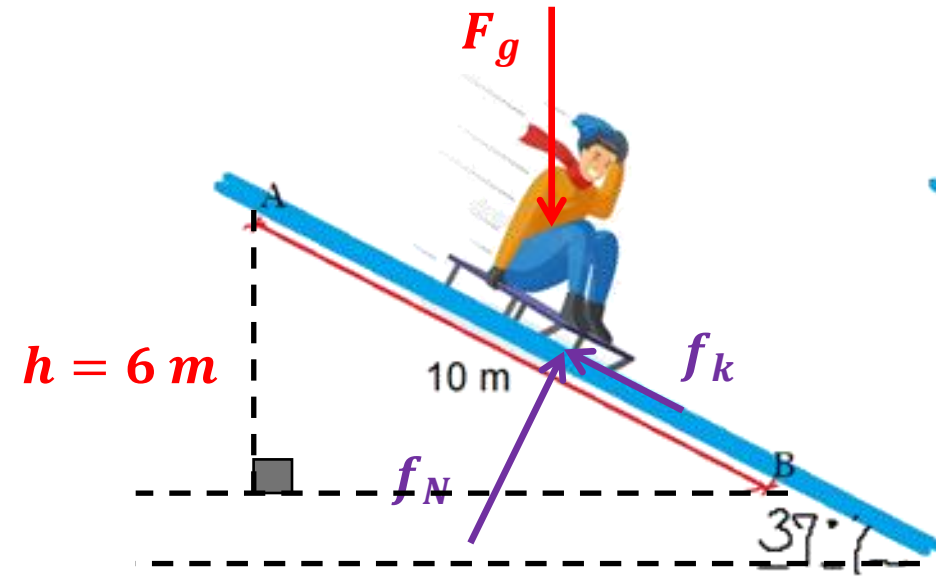
I) La cantidad de trabajo de la fuerza de gravedad del joven.

II) La cantidad de trabajo de la fuerza normal sobre el trineo.

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



Resolución



$$I) \quad W_{AB}^{F_g} = +(\mathbf{F_g})(h)$$

$$W_{AB}^F = +(450)(6)$$

$$W_{AB}^F = +2700 \text{ J}$$

II) Como la f_N es perpendicular al desplazamiento

$$\rightarrow W_{AB}^{f_N} = 0 \text{ J}$$

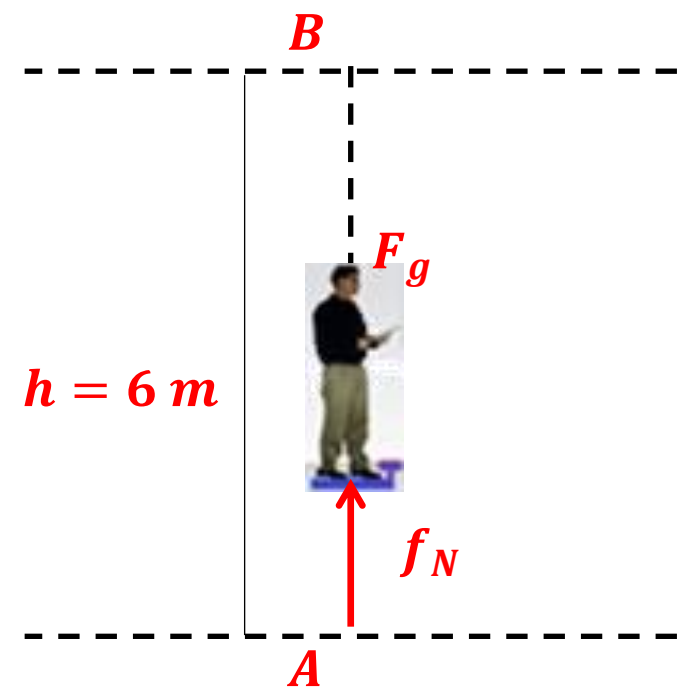
3) Pedro desea subir al 6to piso de un edificio utilizando un ascensor y de pie sobre una báscula, tal como se muestra. Si la masa de Pedro es de 50 kg, la altura de cada piso del edificio es de 3 m y observa que del 2do piso al 4to piso la báscula registra 500 N. Para dicho tramo en mención, determine:

I) La cantidad de trabajo de la fuerza de gravedad de Pedro.

II) La cantidad de trabajo de la fuerza normal sobre Pedro.

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

Resolución



$$I) \quad W_{AB}^{F_g} = -(F_g)(h)$$

$$W_{AB}^{F_g} = -(500)(6)$$

$$W_{AB}^{F_g} = -3000 \text{ J}$$

$$II) \quad W_{AB}^{f_N} = +(f_N)(h)$$

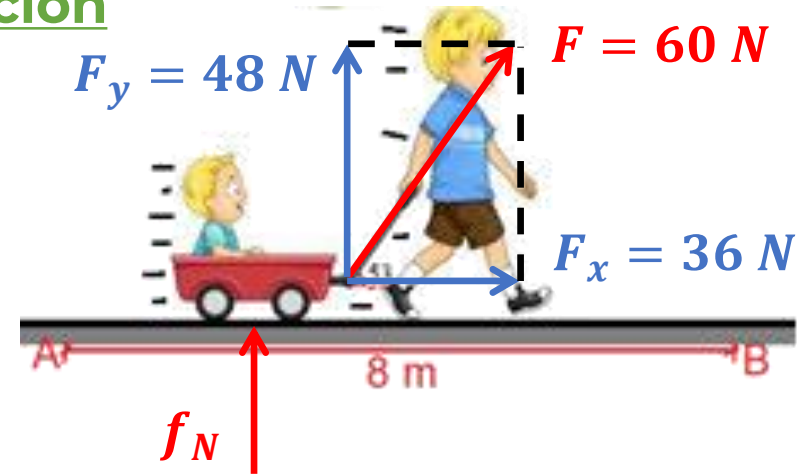
$$W_{AB}^{f_N} = +(500)(6)$$

$$W_{AB}^{f_N} = +3000 \text{ J}$$

4) Dos hermanos deciden ir a pasear juntos al parque llevando en el carrito al hermano menor, tal como se muestra. Si el hermano mayor jala del carrito con una fuerza de magnitud 60 N, determine el trabajo neto sobre el hermano menor y carrito en el tramo AB. Desprecie toda fricción sobre las ruedas del carrito. ($g=10 \text{ m/s}^2$).



Resolución



Sabemos: $W_{AB}^{neto} = W_{AB}^F + W_{AB}^{f_N} + W_{AB}^{F_g}$

$$W_{AB}^{neto} = [+ (F_x)(h)] + [0] + [0]$$

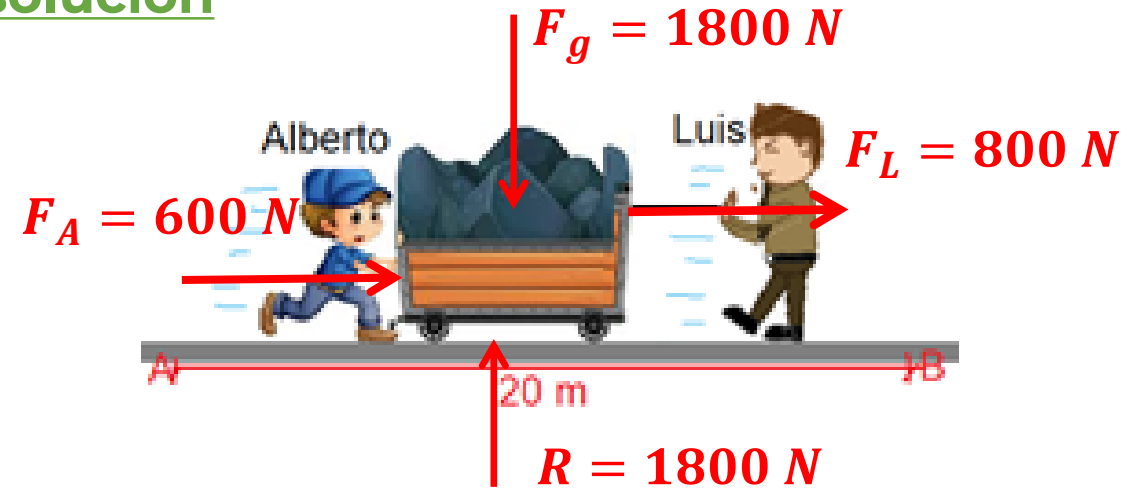
$$W_{AB}^{neto} = [+ (36)(8)] + [0] + [0]$$

$$\therefore W_{AB}^{neto} = +288 \text{ J}$$

5) En una mina, Luis y Alberto están trasladando los minerales sobre la carreta de 180 kg (incluyendo los minerales). Si en el tramo AB, Luis jala de la carreta con 800 N y Alberto lo empuja con 600 N, determine el trabajo neto sobre la carreta para el tramo en mención. Desprecie todo rozamiento sobre las ruedas de la carreta.



Resolución



Sabemos: $W_{AB}^{neto} = W_{AB}^{F_A} + W_{AB}^{F_L} + W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^R$

$$W_{AB}^{neto} = [+(F_A)(d)] + [+(F_L)(d)] + [0] + [0]$$

$$W_{AB}^{neto} = [+(600)(20)] + [+(800)(20)] + [0] + [0]$$

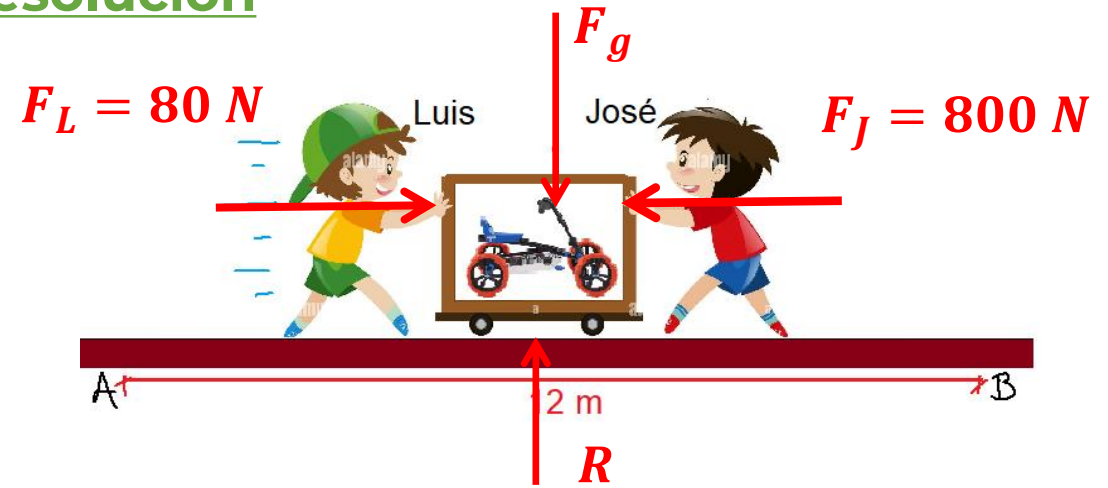
$$W_{AB}^{neto} = +28000\text{ J} = 28 \times 10^3\text{ J}$$

$$\therefore W_{AB}^{neto} = +28\text{ kJ}$$

6) Luis y José no deciden en qué habitación van a guardar su juguete favorito entretanto van empujando en forma horizontal la plataforma con fuerzas de magnitud 80 N y 60 N, respectivamente. Si la plataforma se traslada de A hacia B, determine el trabajo neto sobre la plataforma para el tramo en mención. Desprecie todo rozamiento sobre las ruedas de la plataforma.



Resolución



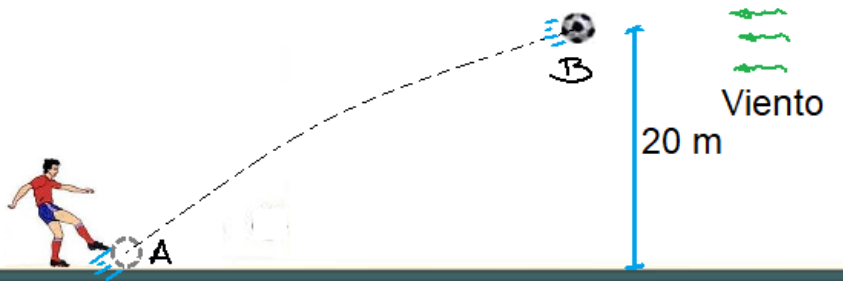
Sabemos: $W_{AB}^{neto} = W_{AB}^{F_L} + W_{AB}^{F_J} + W_{AB}^{F_g} + W_{AB}^R$

$$W_{AB}^{neto} = [+ (F_L)(d)] + [+ (F_J)(d)] + [0] + [0]$$

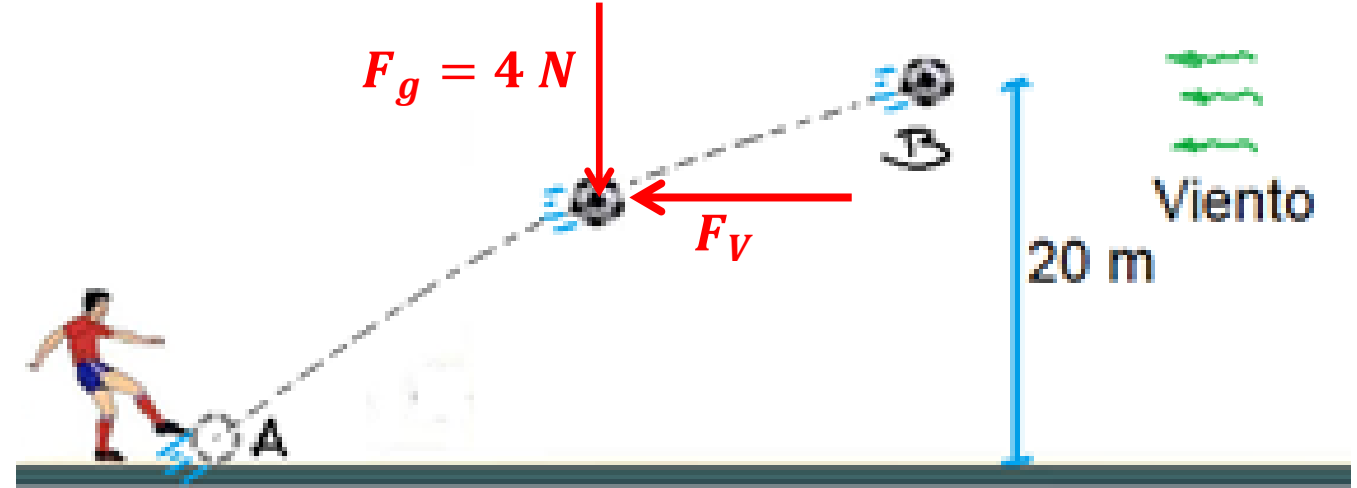
$$W_{AB}^{neto} = [+ (80)(12)] + [- (60)(12)] + [0] + [0]$$

$$\therefore W_{AB}^{neto} = +240 \text{ J}$$

7) Un jugador de fútbol se dispone a cobrar un tiro libre luego de que un adversario le cometiera una falta. Si el jugador da un puntapié al balón, de 400 g de masa, e inicia su movimiento siguiendo la trayectoria AB, tal como se muestra. Para el tramo en mención, determine la cantidad de trabajo desarrollado por el viento sobre el balón, si el trabajo neto sobre el balón es de -100 J. ($g=10 \text{ m/s}^2$).



Resolución



Sabemos: $W_{AB}^{neto} = W_{AB}^{F_v} + W_{AB}^{F_g}$

$$-100 = W_{AB}^{F_v} + [-(4)(20)]$$

$$-100 = W_{AB}^{F_v} - 80$$

$$\therefore W_{AB}^{F_v} = -20 \text{ J}$$