



PHYSICS

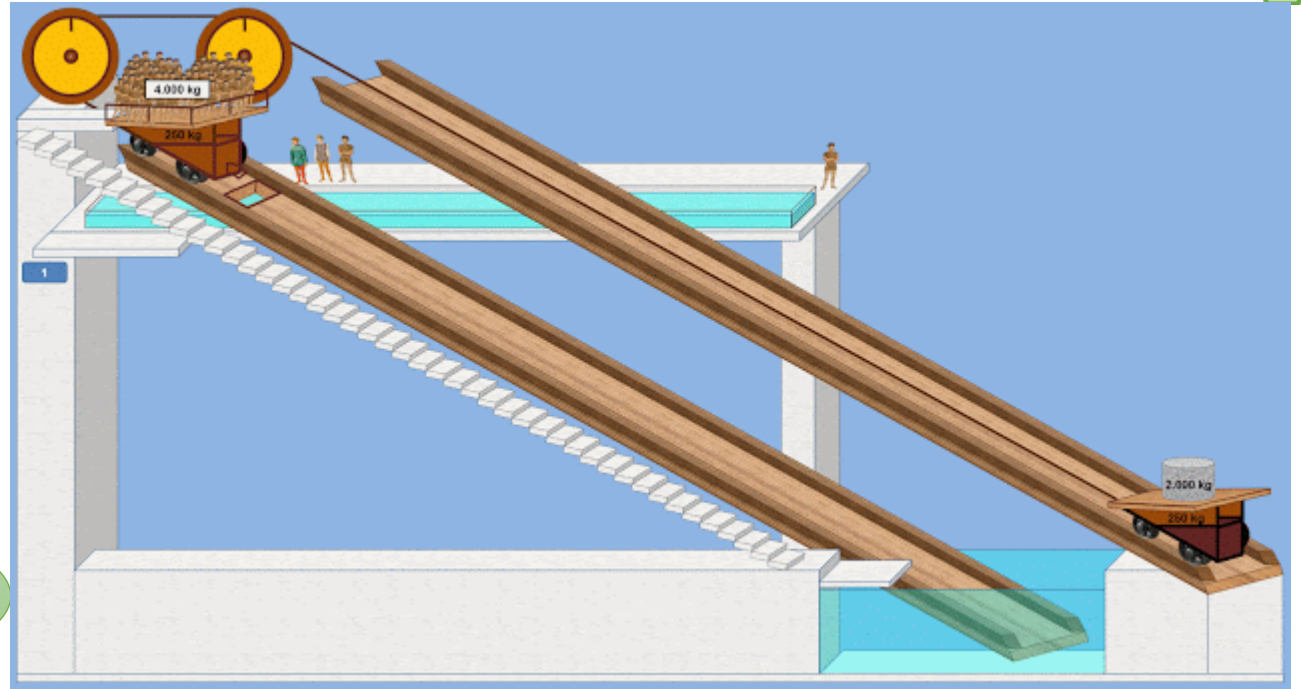
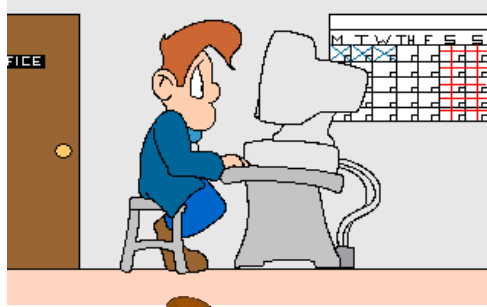
Chapter 9

5th
SECONDARY

TRABAJO MECÁNICO



 **SACO OLIVEROS**



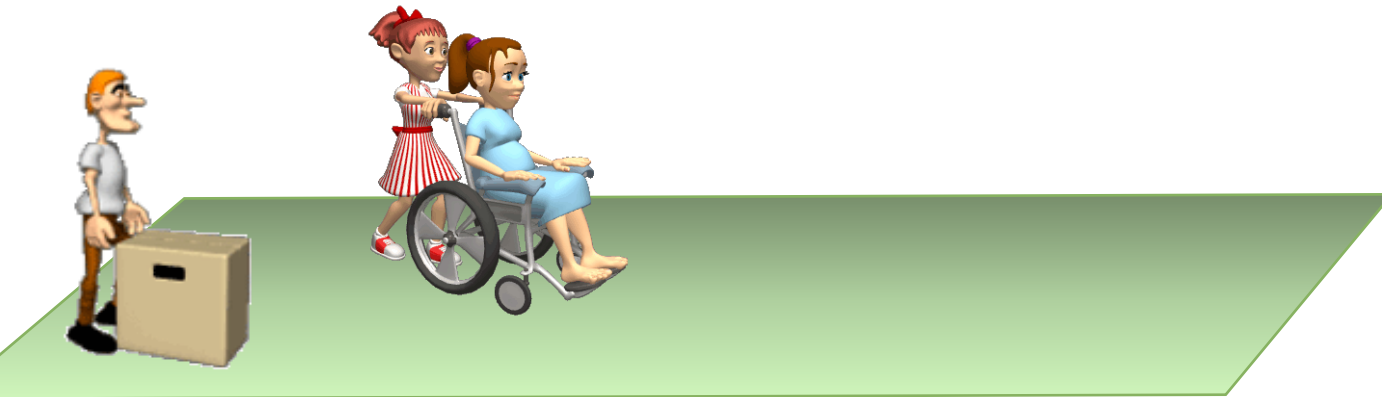
¿Qué actividad
están realizando?



¿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).



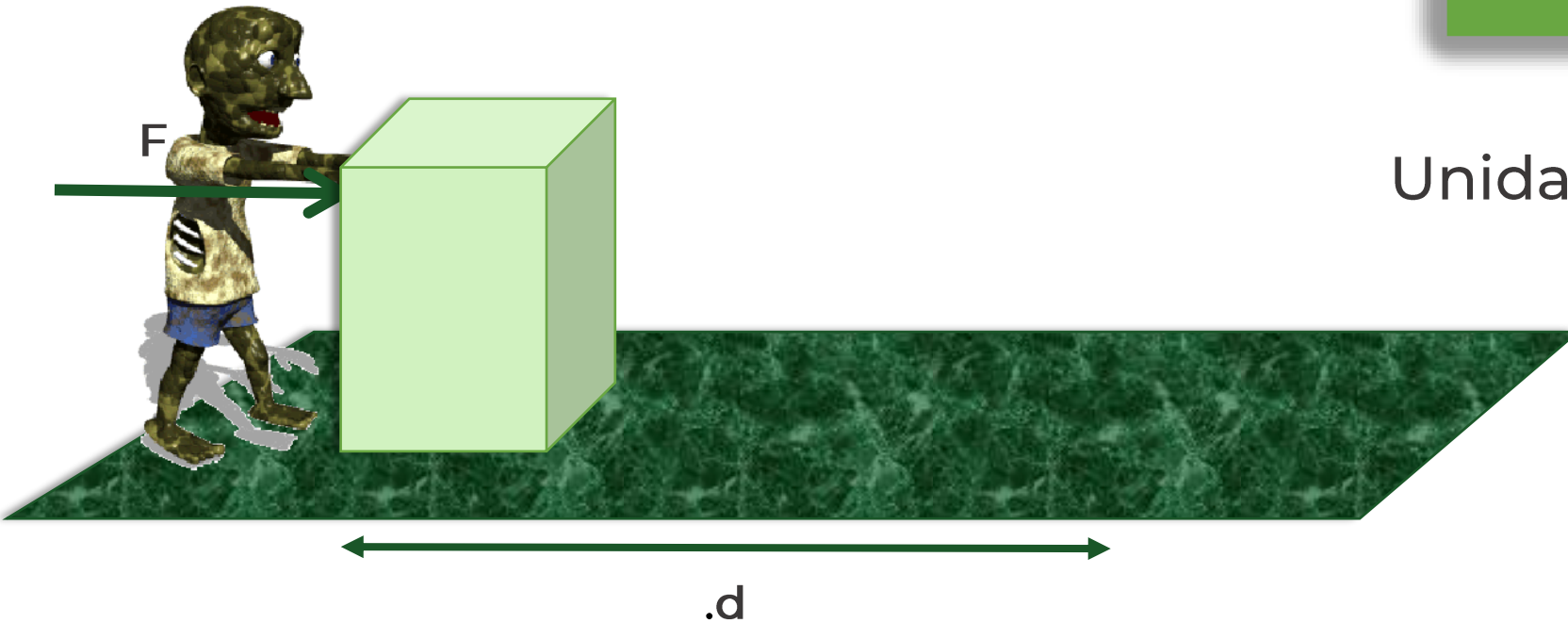
Para caracterizar esta actividad, se usa la cantidad física escalar denominada como:

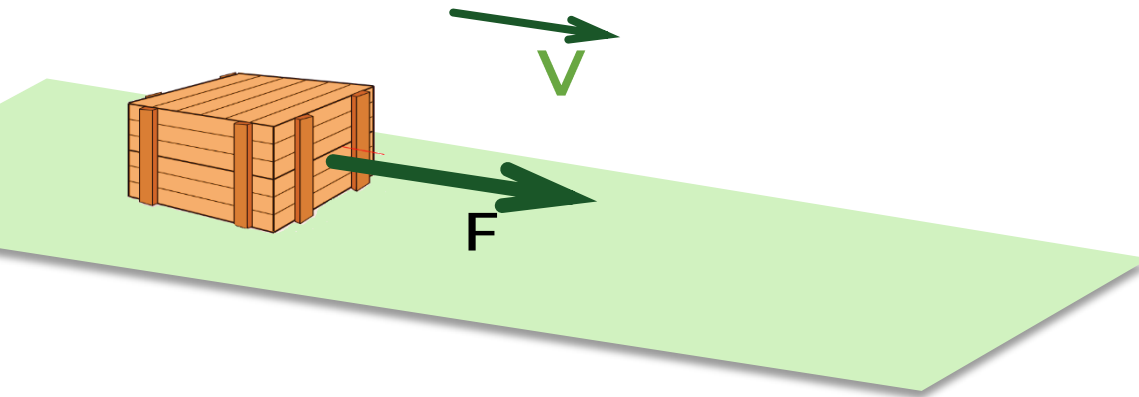
**CANTIDAD DE TRABAJO
MECÁNICO**

Cálculo de la cantidad de trabajo mecánico

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

Unidad: N m : joule : J

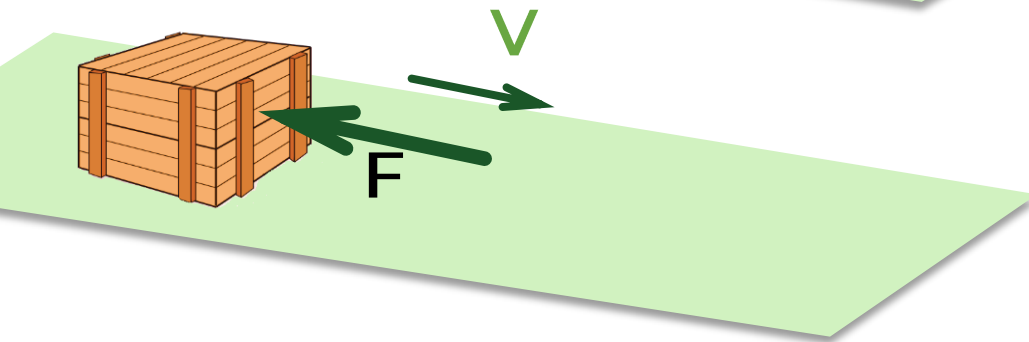




Cuando la fuerza y la velocidad tienen la misma dirección.

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

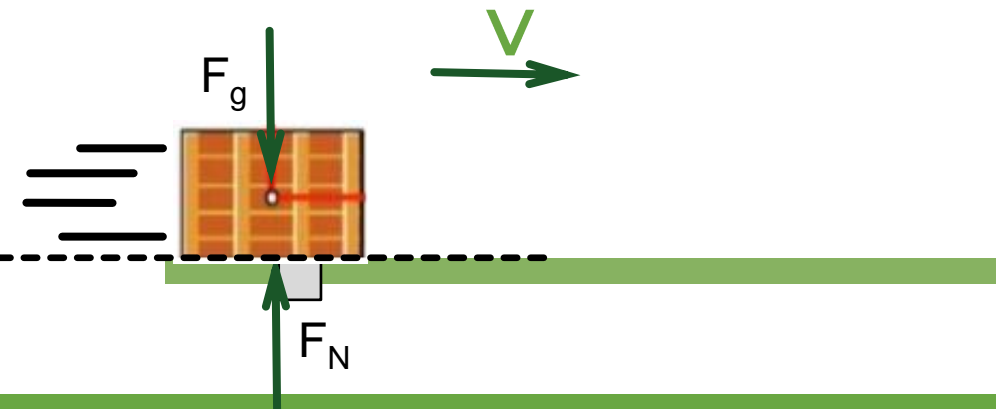
$$W_{A \rightarrow B}^F = +F \cdot d$$



Cuando la fuerza y la velocidad tienen direcciones opuesta.

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

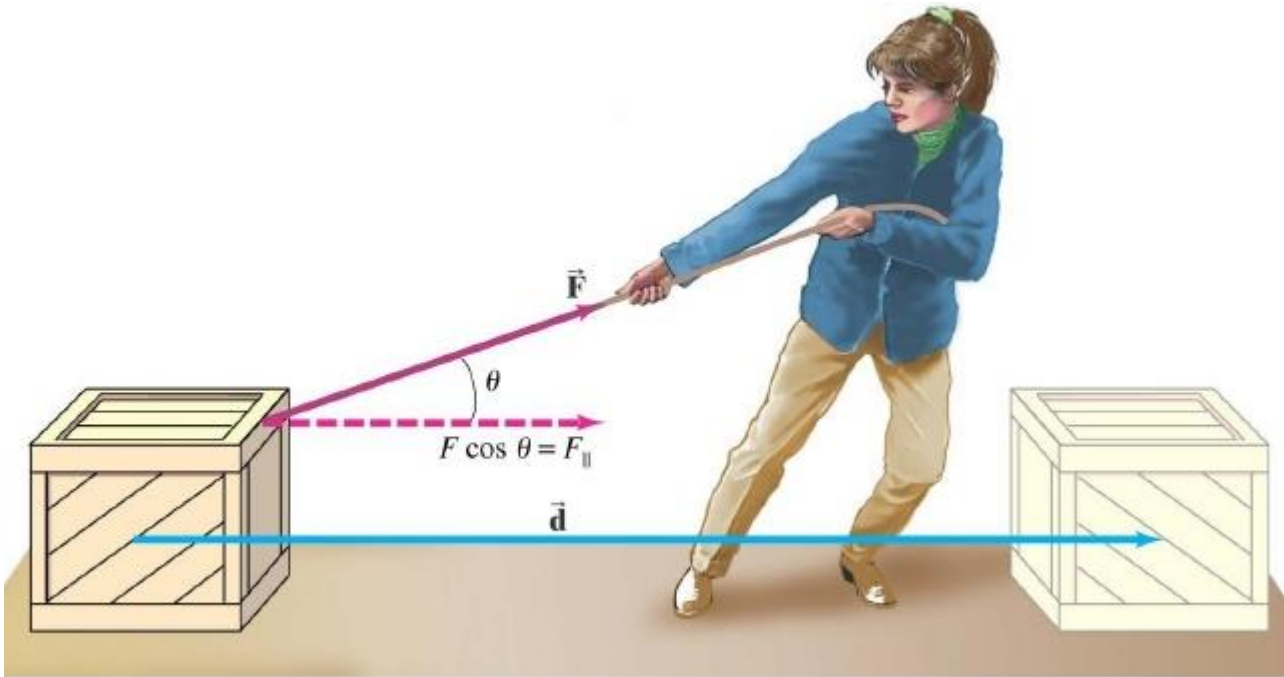
$$W_{A \rightarrow B}^F = -F \cdot d$$



Cuando la fuerza y la velocidad son perpendiculares.

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

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



Cuando la fuerza y la velocidad forman cierto ángulo

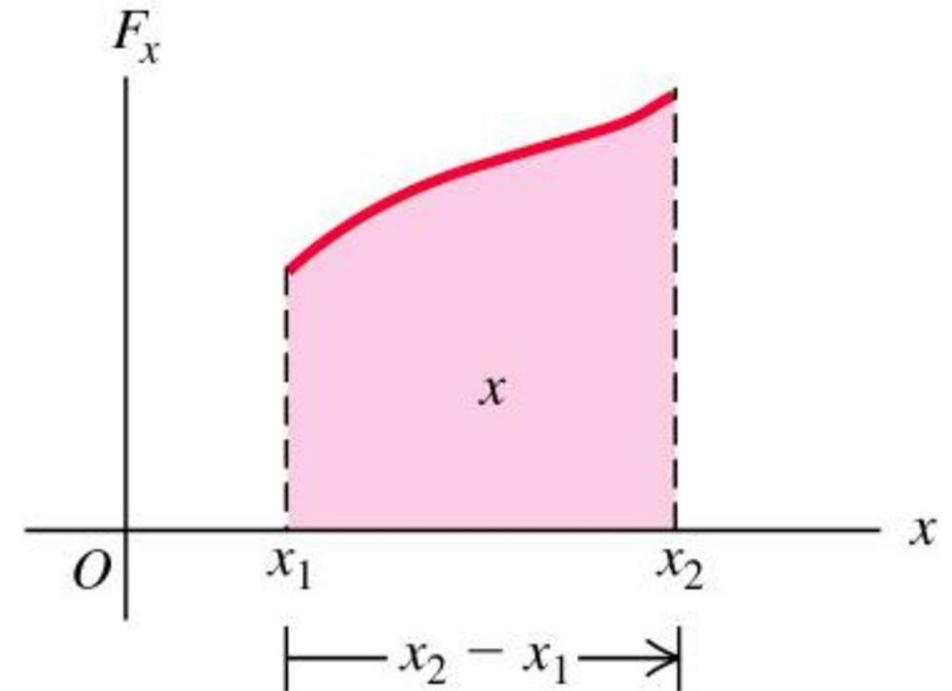
$$W_{A \rightarrow B}^F = F d \cos \theta$$



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

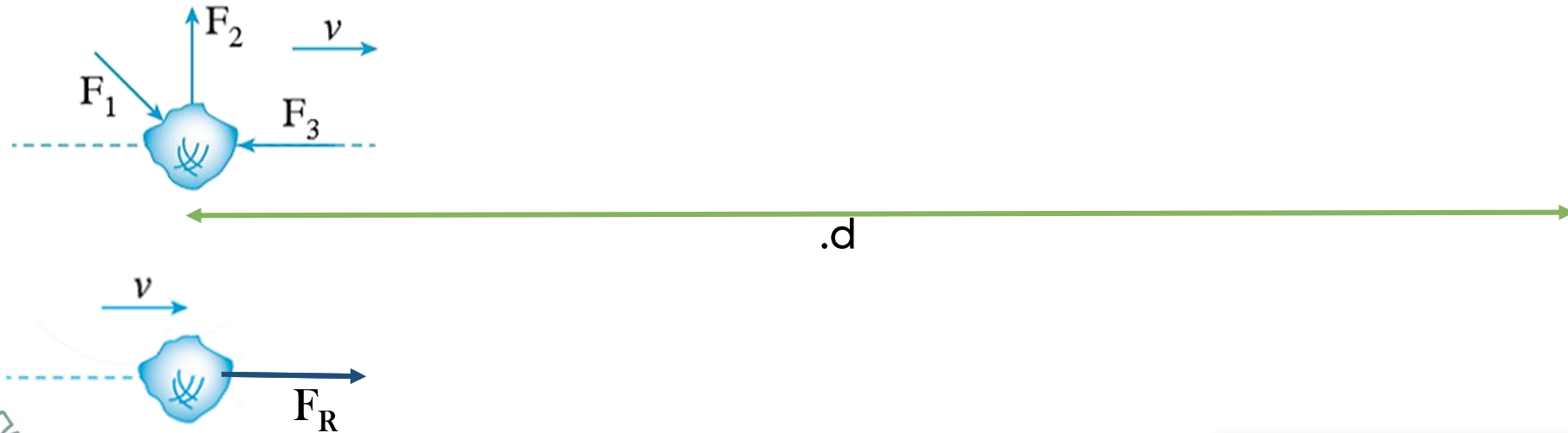
$$W_{x_1 \rightarrow x_2}^F = \text{Área}(A)$$

Trabajo de una fuerza variable



CANTIDAD DE TRABAJO 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.

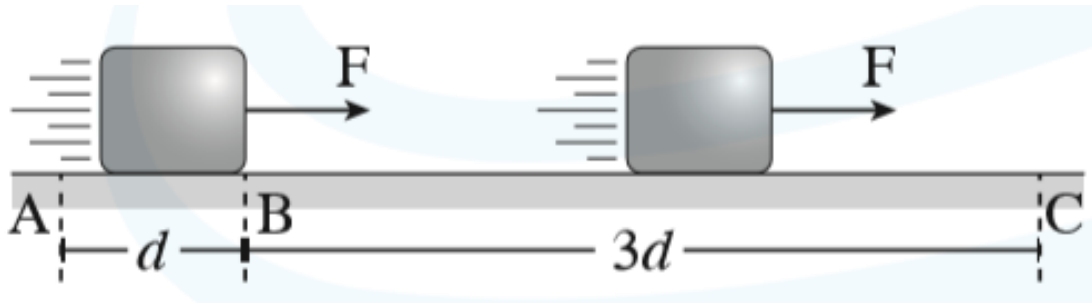


$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = W_{A \rightarrow B}^{F_1} + W_{A \rightarrow B}^{F_2} + W_{A \rightarrow B}^{F_3}$$

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



- 1 Si la cantidad de trabajo que desarrolla F sobre el bloque al trasladarlo de A hasta B es de $+20 \text{ J}$, determine la cantidad de trabajo que desarrolla al desplazar al bloque de B hasta C.



RESOLUCIÓN

Siendo \vec{F} constante, usamos para ambos tramos:

$$W_{A \rightarrow B}^F = F d = +20 \text{ J}$$

$$W_{B \rightarrow C}^F = F 3d$$

$$W_{B \rightarrow C}^F = 3(F d)$$

$$W_{B \rightarrow C}^F = 3(+20 \text{ J})$$

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

$$W_{B \rightarrow C}^F = +60 \text{ J}$$



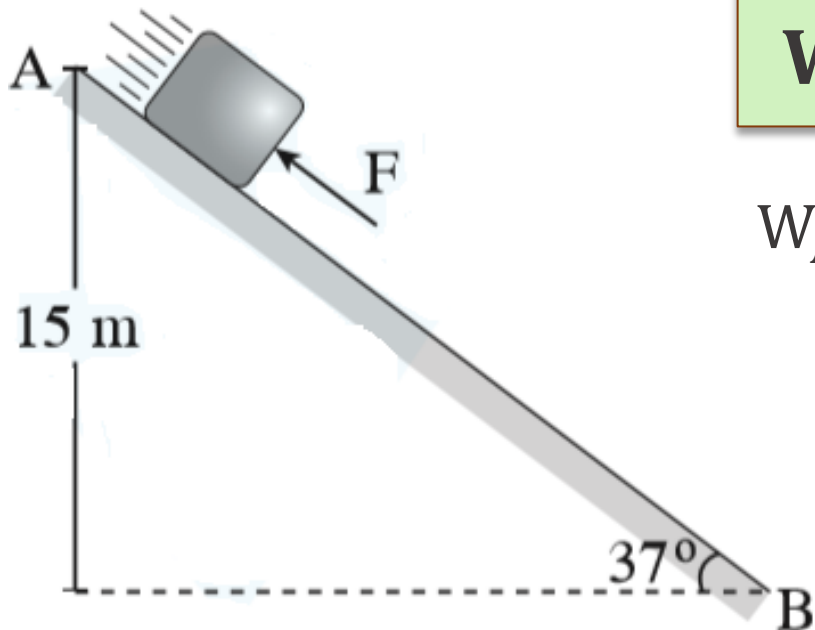


2

Determine la cantidad de trabajo que la fuerza $F = 80 \text{ N}$ realiza sobre el cajón al ir de A a B.

RESOLUCIÓN

Del grafico del enunciado, no damos cuenta que la fuerza esta en contra de la velocidad del bloque y que al desplazarse de A hasta B recorre 25m, ahora usaremos:



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

$$W_{A \rightarrow B}^F = - (80 \text{ N}) \cdot (25 \text{ m})$$

$$W_{A \rightarrow B}^F = -2\,000 \text{ J}$$



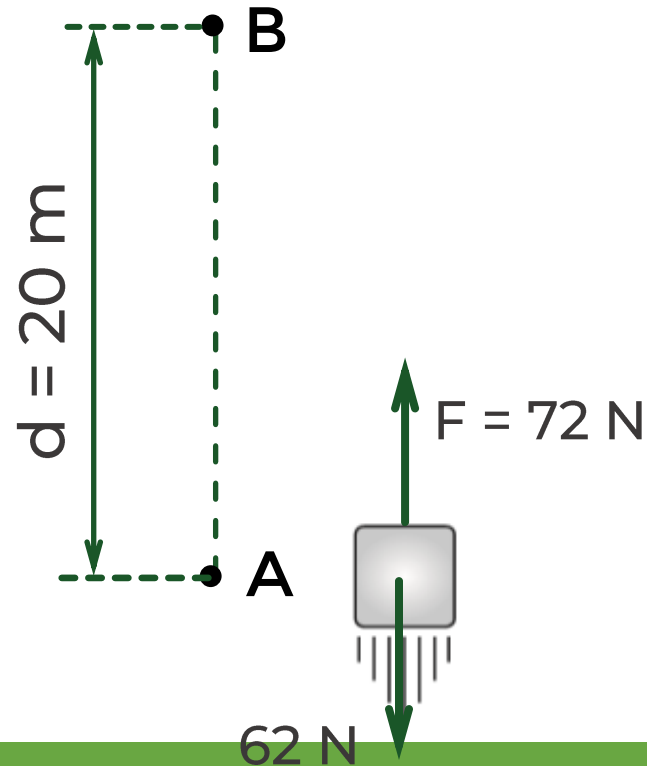


3

El bloque de 6,2 kg es elevado por medio de la fuerza $F = +72 \hat{j}$ N, tal como se muestra. Determine la cantidad de trabajo neto en un tramo de 20 m. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

D.C.L. del bloque:



$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = W_{A \rightarrow B}^F + W_{A \rightarrow B}^{F_g}$$

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

$$W_{A \rightarrow B}^F = + (72 \text{ N}) \cdot (20 \text{ m}) = + 1440 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{F_g} = - (62 \text{ N}) \cdot (20 \text{ m}) = - 1240 \text{ J}$$

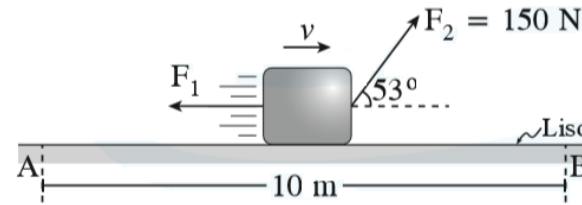
$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = (+ 1440 \text{ J}) + (- 1240 \text{ J})$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = + 200 \text{ J}$$



4

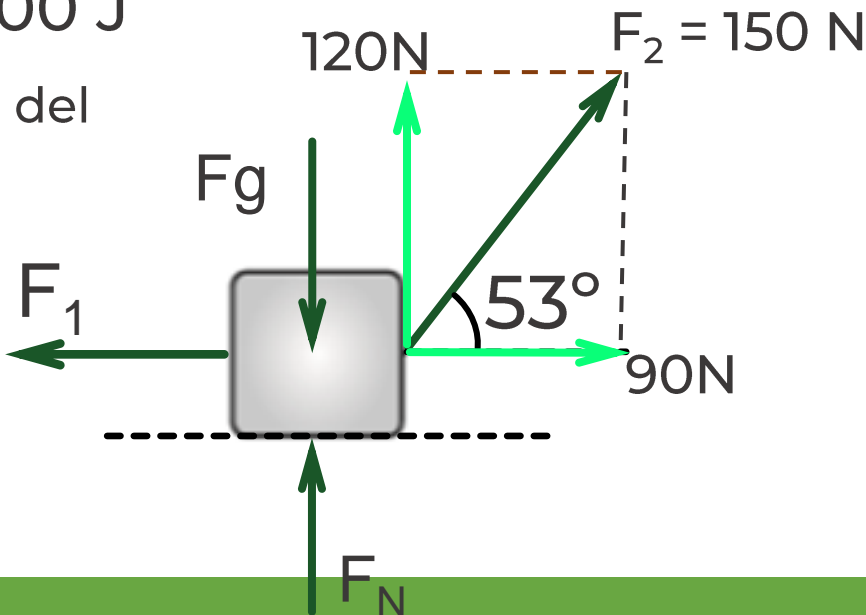
El bloque mostrado se desplaza desde A hacia B por acción de las fuerzas mostradas, la cantidad de trabajo neto sobre el bloque es +500 J. Determine el módulo de la fuerza F_1 .



RESOLUCIÓN

Del enunciado:

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = +500 \text{ J}$$

D.C.L.
bloque

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

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = (90 \text{ N} - F_1) 10 \text{ m}$$

$$500 \text{ J} = (90 \text{ N} - F_1) 10 \text{ m}$$

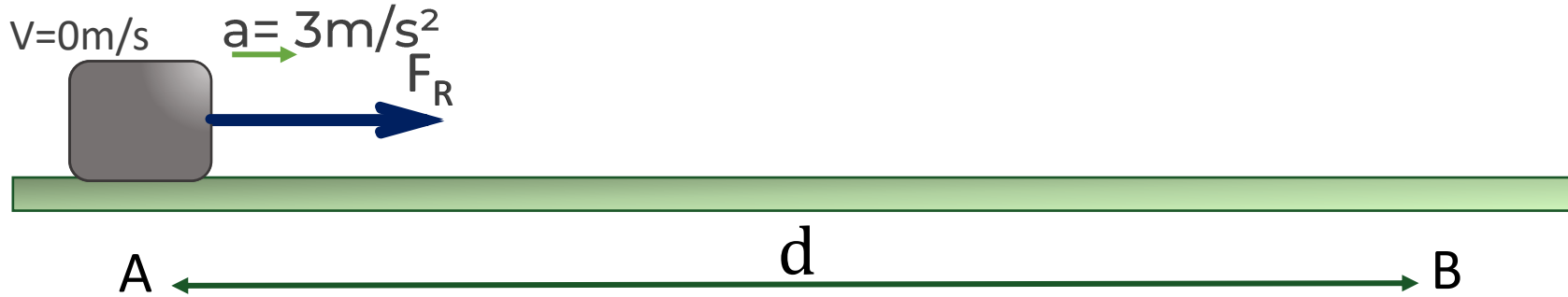
$$50 \text{ N} = (90 \text{ N} - F_1)$$

$$F_1 = 40 \text{ N}$$

5

Un cuerpo de 4 kg inicia un MRUV desde el reposo con una aceleración de módulo 3 m/s^2 en 2 s. ¿Cuánto es el trabajo neto sobre él?

RESOLUCIÓN



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

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

$$F_R = m \cdot a$$

$$W_{A \rightarrow B}^{FR} = m \cdot a \cdot d$$

$$d = V_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$d = \frac{1}{2} (3)(2)^2$$

$$d = 6 \text{ m}$$

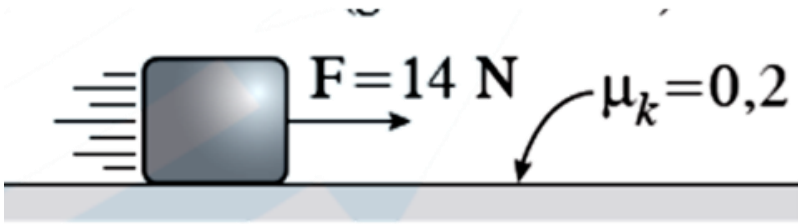
REEMPLAZANDO

$$W_{A \rightarrow B}^{FR} = 4 \times 3 \times 6$$

$$W_{A \rightarrow B}^{FR} = 72$$

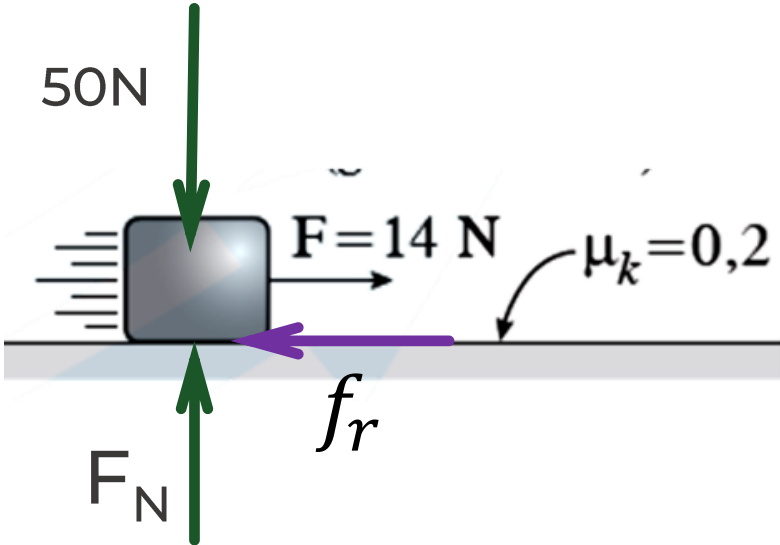
J

- 6 Determine la cantidad de trabajo neto sobre el bloque de 5 kg al desplazarlo 25 m.
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



RESOLUCIÓN

DCL DEL CUERPO



Cálculo de la fricción

$$f_r = \mu F_N$$

$$f_r = (0,2)(50 \text{ N})$$

$$f_r = 10 \text{ N}$$

Cálculo de la F_R

$$F_R = 14 \text{ N} - 10 \text{ N}$$

$$F_R = 4 \text{ N}$$

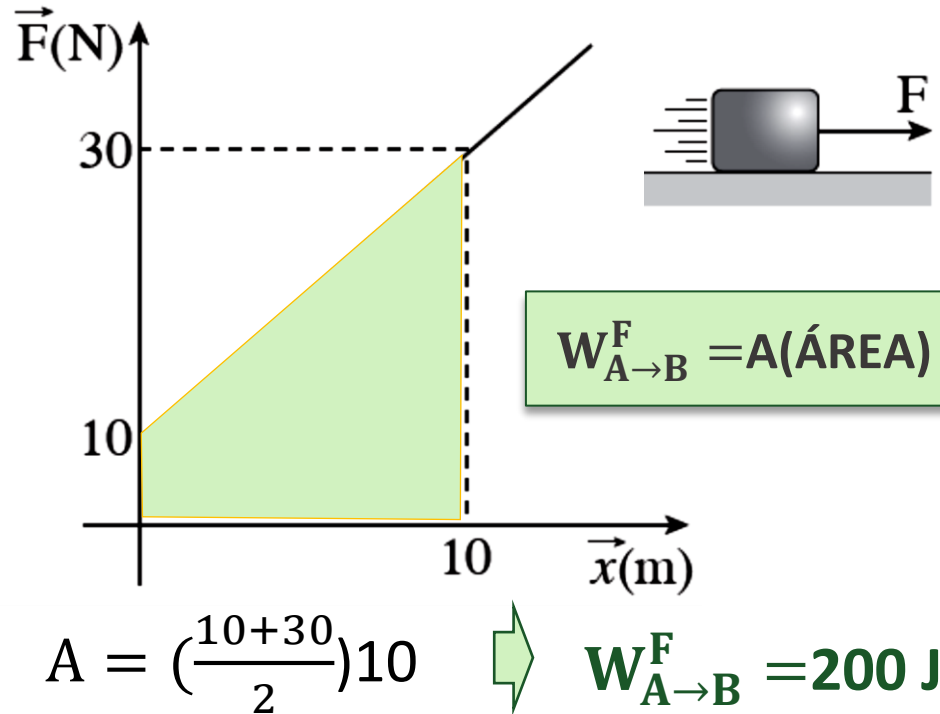
$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = W_{A \rightarrow B}^{F_R}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = F_R x d$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = 4 \text{ N} \times 25 \text{ m}$$

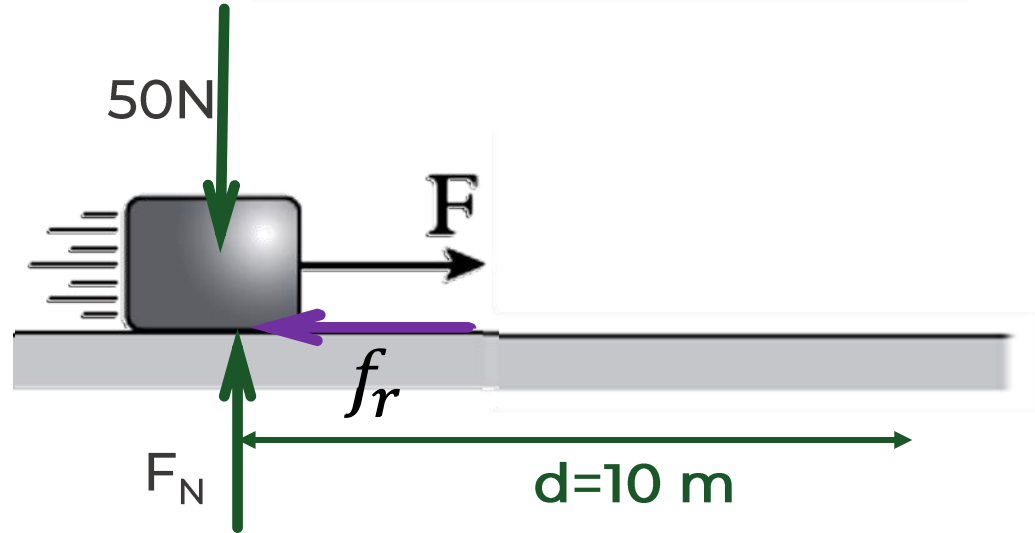
$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = 100 \text{ J}$$

7 Si el bloque de 5 kg es arrastrado en un piso áspero ($\mu_k = 0,1$), tal como se muestra, determine el trabajo neto sobre el bloque desde $x = 0$ hasta $x = 10$ m. ($g = 10$ m/s²)



RESOLUCIÓN

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}} = W_{A \rightarrow B}^F + W_{A \rightarrow B}^{f_r}$$



CÁLCULO DEL TRABAJO DE LA FRICCIÓN

$$f_r = \mu F_N = 0,1 \times 50 = 5 \text{ N}$$

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

$$W_{A \rightarrow B}^{f_r} = -5 \text{ N} \times 10 \text{ m} = -50 \text{ J}$$

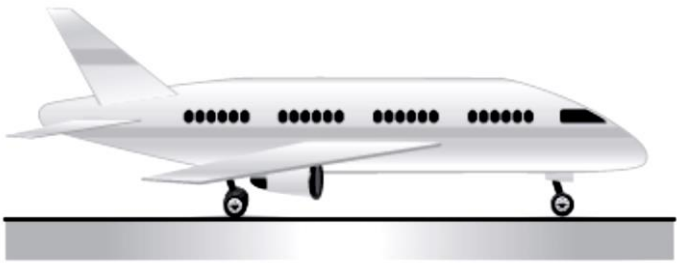
CÁLCULO DEL $W_{A \rightarrow B}^{\text{Neto}}$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = 200 \text{ J} - 50 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = 150 \text{ J}$$

8

Se sabe que el trabajo mecánico es la transferencia de movimiento mediante una interacción, entonces, ¿se podrá hacer que un avión despegue en la mitad de la pista? De poder hacerlo, expréselo cómo. (Asuma que la estructura del avión es resistente).



RESOLUCIÓN



Se usan unas catapultas de vapor, aunque quizás fuese más correctas llamarlas ballestas, ya que su funcionamiento es similar. En este caso el vapor mueve un pistón que tira del avión. En las ballestas, la cuerda impulsa un vástago que, a su vez, impulsa el dardo.



Empuje

Un motor a reacción de un avión descarga un chorro de gas para generar el empuje.



- Si
- Mayor fuerza de empuje
mayor trabajo
- Mayor transferencia de movimiento