



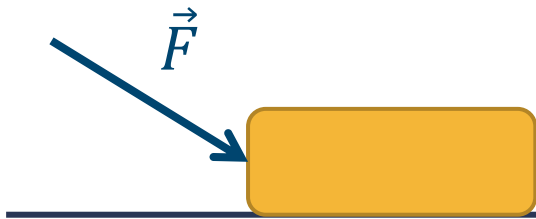
Trabajo

Unidad Temática: Trabajo y energía
2º año ejecutivo

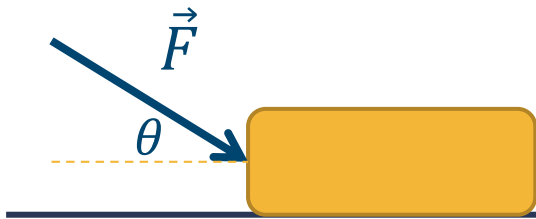
¿Qué entendemos con la palabra TRABAJO?



¿De qué depende el trabajo requerido para mover un objeto?



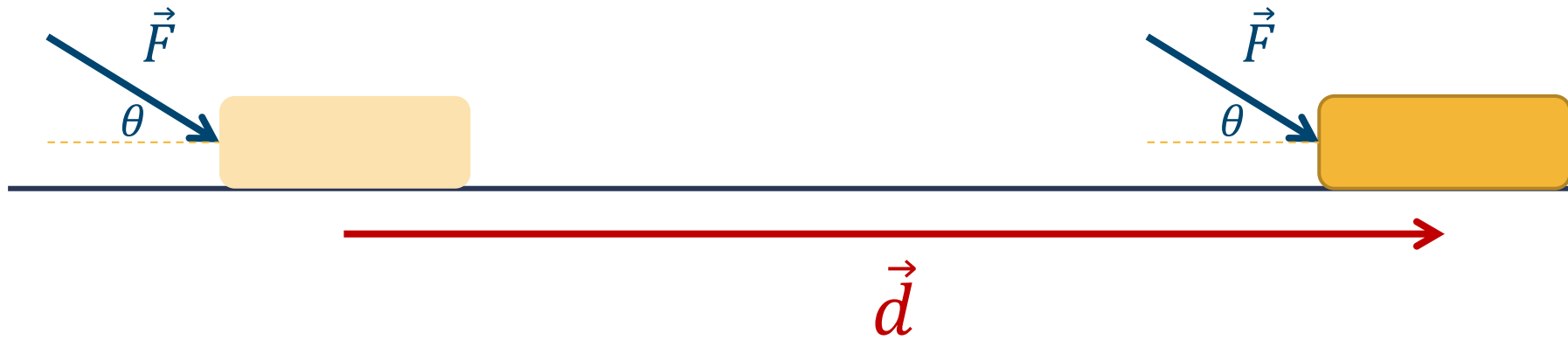
¿De qué depende el trabajo requerido para mover un objeto?



Fuerza

Desplazamiento

¿De qué depende el trabajo requerido para mover un objeto?



Fuerza

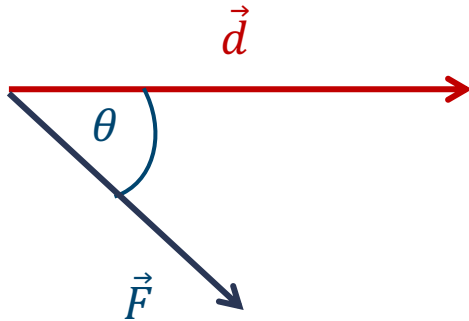
$\vec{F}$

Desplazamiento

$\vec{d}$

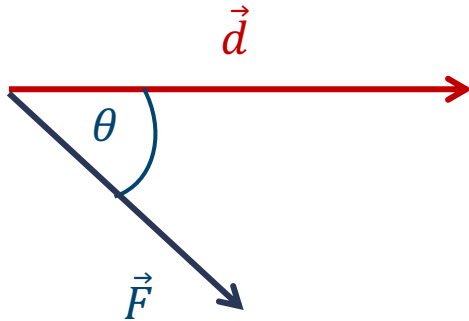
Trabajo

Consideremos que el cuerpo anterior sufre desplazamiento $\vec{d}$ moviéndose en línea recta. Mientras el cuerpo se mueve, la fuerza constante $\vec{F}$ actúa sobre él. Se define el trabajo W realizado por esta fuerza como el producto escalar entre el vector $\vec{F}$ y el vector $\vec{d}$:



Trabajo

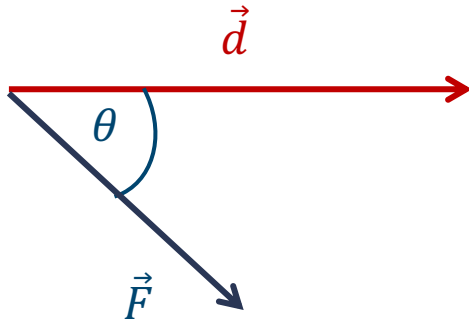
Considere el cuerpo anterior que sufre desplazamiento $\vec{d}$ moviéndose en línea recta. Mientras el cuerpo se mueve, la fuerza constante $\vec{F}$ actúa sobre él. Se define el trabajo W realizado por esta fuerza como el producto escalar entre el vector $\vec{F}$ y el vector $\vec{d}$:



$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

Trabajo

Considere el cuerpo anterior que sufre desplazamiento $\vec{d}$ moviéndose en línea recta. Mientras el cuerpo se mueve, la fuerza constante $\vec{F}$ actúa sobre él. Se define el trabajo W realizado por esta fuerza como el producto escalar entre el vector $\vec{F}$ y el vector $\vec{d}$:

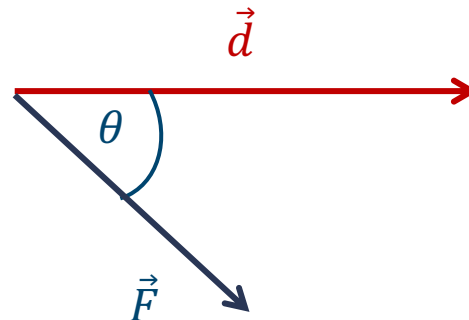


$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

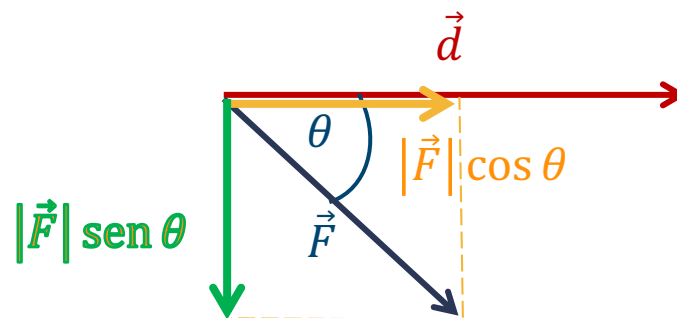
$$W = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos \theta$$

Trabajo

$$W = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos \theta$$



$$W = |\vec{F}| \cos \theta |\vec{d}|$$



Unidad de medida Trabajo

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

$$W = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos \theta$$

La unidad internacional para la medición del trabajo es el *Joule* [J], que se define como el trabajo que ejerce una fuerza de 1[N] cuando desplaza un cuerpo una distancia de 1[m] paralelamente a su dirección.



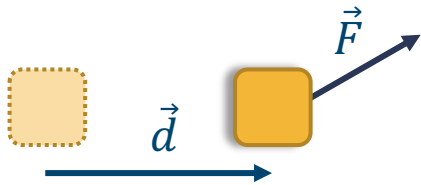
Trabajo



Es importante notar que el trabajo es una cantidad escalar, por lo tanto, puede adquirir valores tanto positivos como negativos.

Trabajo

Es importante notar que el trabajo es una cantidad escalar, por lo tanto, puede adquirir valores tanto positivos como negativos.

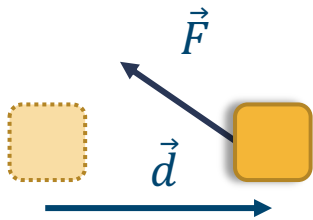


En este caso, la fuerza tendrá una componente en la misma dirección del desplazamiento, por lo tanto, el trabajo sobre el cuerpo será positivo: $W > 0$.



Trabajo

Es importante notar que el trabajo es una cantidad escalar, por lo tanto, puede adquirir valores tanto positivos como negativos.

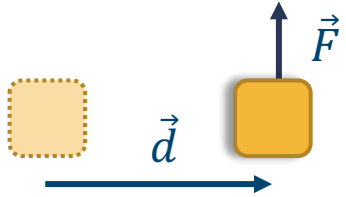


En este caso, la fuerza tendrá una componente en dirección opuesta al desplazamiento, por lo tanto, el trabajo sobre el cuerpo será negativo: $W < 0$.



Trabajo

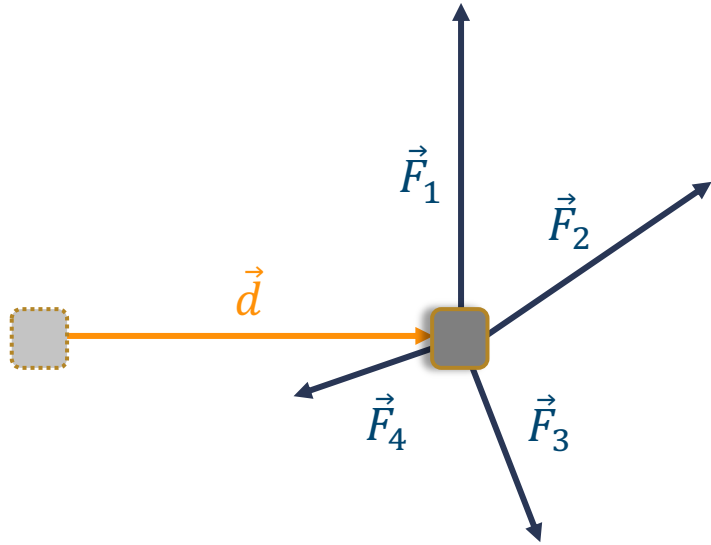
Es importante notar que el trabajo es una cantidad escalar, por lo tanto, puede adquirir valores tanto positivos como negativos.



En este caso, la fuerza tendrá dirección perpendicular al desplazamiento, por lo tanto, el trabajo sobre el cuerpo será nulo: $W = 0$.



Trabajo total/neto



El trabajo total realizado sobre un cuerpo será la suma algebraica de los trabajos realizados por cada una de las fuerzas que actúan sobre él:

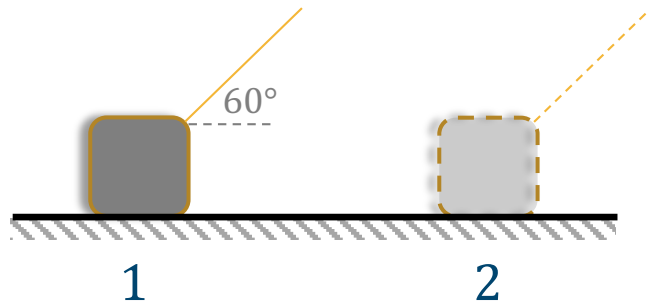
$$W_{\text{total}} = \sum_j W_j$$

Otra forma equivalente de calcular el trabajo total es a través de la suma vectorial de las fuerzas, es decir encontrar la fuerza neta sobre el cuerpo:

(W_j es el trabajo realizado por la fuerza $\vec{F}_j$)

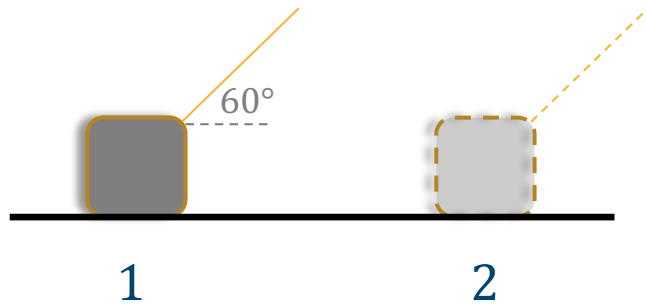
$$W_{\text{total}} = \left(\sum_j \vec{F}_j \right) \cdot \vec{d} = \vec{F}_{\text{neta}} \cdot \vec{d}$$

Ejemplo 1



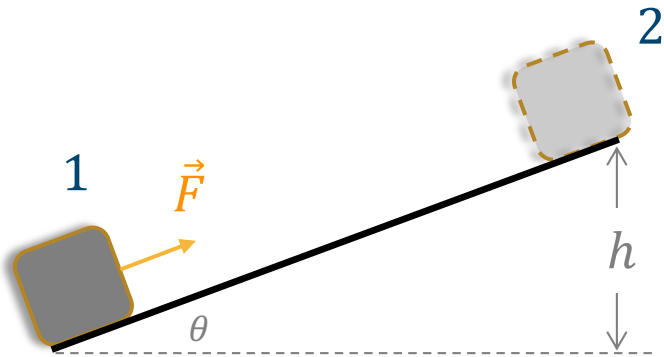
Una caja de 20 [kg] se desplaza 4 [m] sobre una superficie horizontal, de coeficiente de roce 0,44, mientras es jalada por una cuerda con tensión de magnitud 100 [N]. Calculen el trabajo realizado por cada una de estas fuerzas. A partir de ellos, determine el trabajo total.

Ejemplo 2



Una caja de 20 [kg] se desplaza 4 [m] sobre una superficie horizontal **sin fricción**, mientras es jalada por una cuerda con tensión de magnitud 100 [N] . Calculen el trabajo realizado por cada una de estas fuerzas. A partir de ellos, determine el trabajo total.

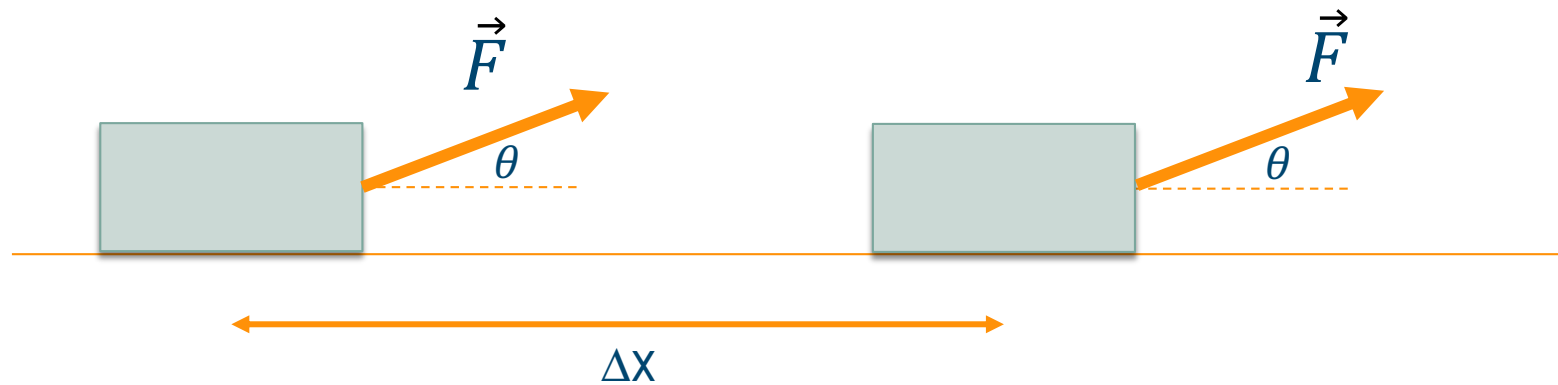
Ejemplo 3



Una caja de masa m se desplaza a velocidad constante sobre una superficie inclinada **sin fricción**, mientras es empujada por una fuerza F paralela a la superficie. Calculen el trabajo realizado por cada una de estas fuerzas hasta que la caja alcanza una altura h . A partir de ellos, determinen el trabajo total. Obtengan el valor de F .

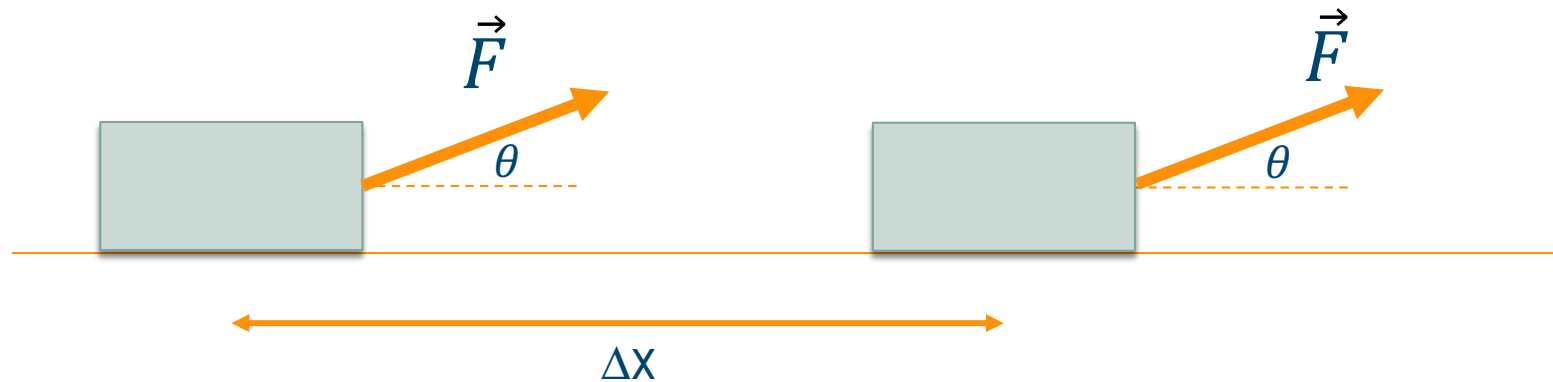
Energía cinética

Imaginemos un cuerpo que es desplazado en Δx por una fuerza constante de magnitud F que forma un ángulo θ con la horizontal.



- Debido a la fuerza neta, el cuerpo acelera en el eje horizontal (segundo principio de Newton). Por lo que la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo se dirige a la derecha y tiene una magnitud de

$$F \cos \theta = F_{neta}$$



Entonces,

$$F \cos \theta = m \cdot a$$

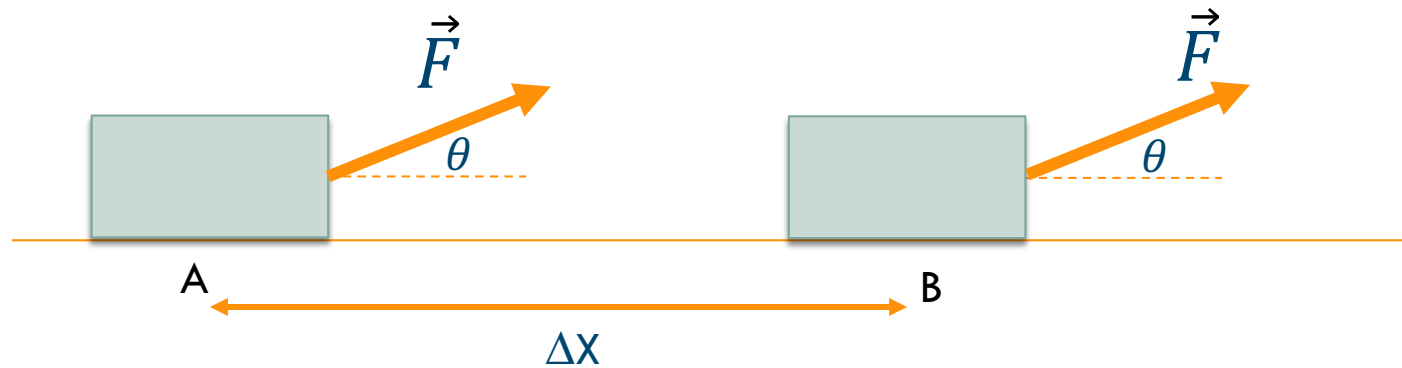
Además, desde la cinemática tenemos que para un movimiento acelerado,

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$$

En el caso del cuerpo anterior



$$v_B^2 = v_A^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$$

$$\gamma \quad a = \frac{F \cos \theta}{m}$$

$$v_B^2 = v_A^2 + 2 \cdot \frac{F \cos \theta}{m} \cdot \Delta x$$

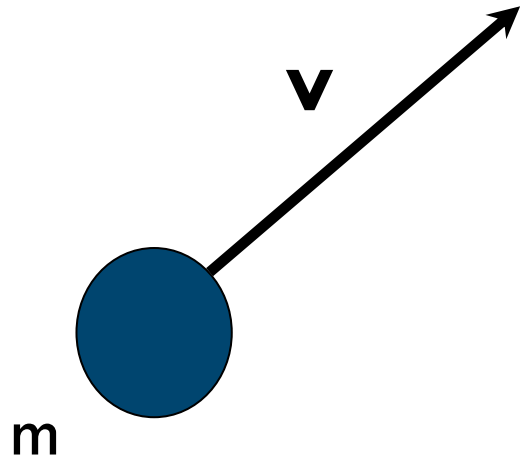
$$\gamma \quad W = F \cdot \cos \theta \cdot \Delta x$$

$$v_B^2 = v_A^2 + 2 \cdot \frac{W_{neto}}{m}$$

$$W_{neto} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

Energía Cinética

A la expresión $\frac{1}{2}mv^2$ se le conoce como Energía cinética, K.



$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

La energía cinética es una cantidad escalar. Se mide en la misma unidad de trabajo, Joule [J]

Teorema Trabajo y Energía cinética

$$W_{neto} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$W_{neto} = K_f - K_i$$

$$W_{neto} = \Delta K$$

W_{neto} es la suma de todos los trabajos realizados sobre el cuerpo
entre los 2 puntos.