

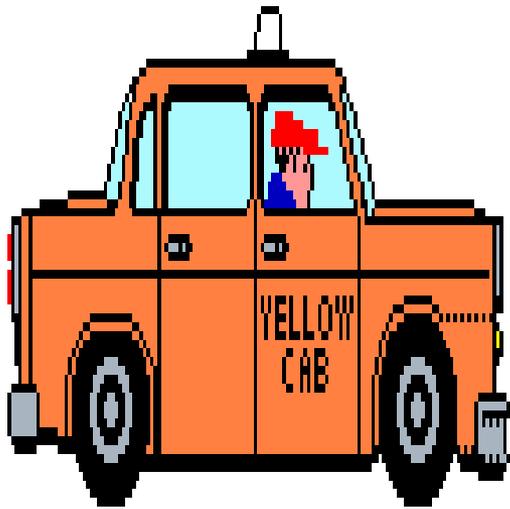
TRABAJO POTENCIA Y ENERGIA

INTRODUCCIÓN



Trabajo, potencia y energía son conceptos que a diario utilizamos, pero muchas veces de manera poco clara. La ciencia a través de los años pudo superar esta dificultad y hoy en día se distingue bien un concepto de otro y se ha podido establecer las relaciones cualitativas y cuantitativas entre ellas.

DEFINICIÓN DE TRABAJO MECÁNICO



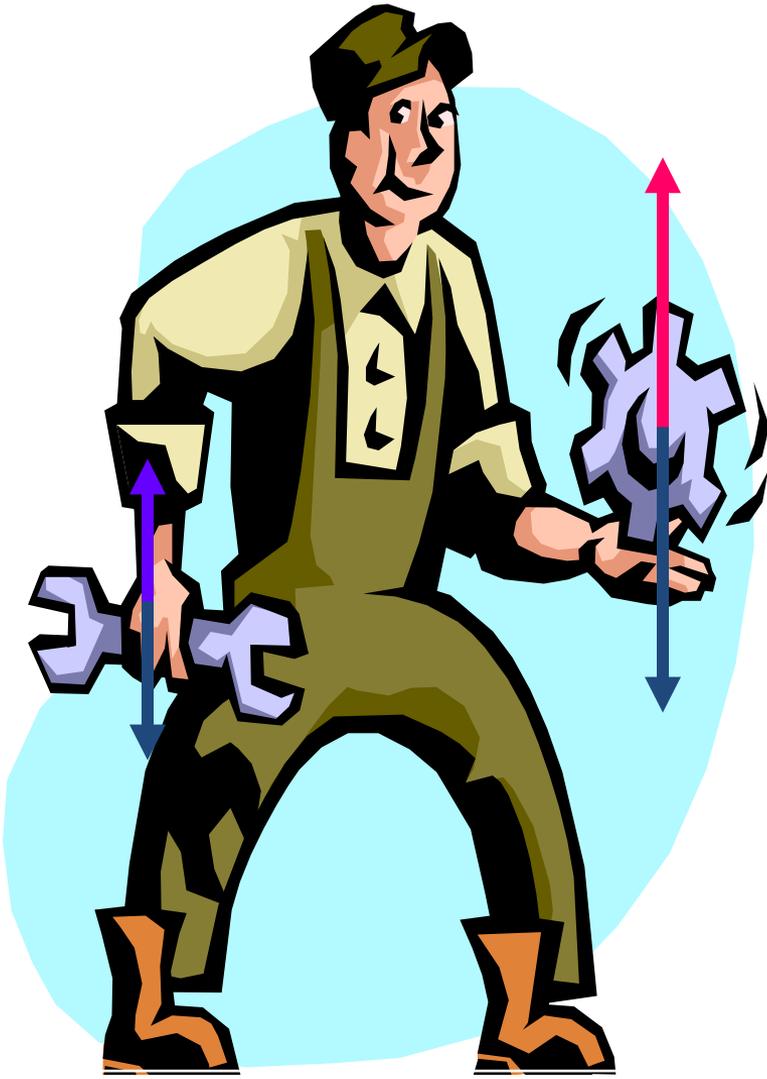
La idea general y frecuente que se tiene del trabajo es muy amplio. Se asocia al hecho de realizar alguna tarea o cumplir con un cierto rol. Incluso se relaciona con toda actividad que provoca cansancio.

En física, sin embargo, el concepto de trabajo es mucho más restringida, más específico. En física se dice que una fuerza realiza trabajo cuando es capaz de desplazar un cuerpo. Aquí encontramos dos conceptos esenciales para el trabajo mecánico, según la física; la fuerza y el movimiento.



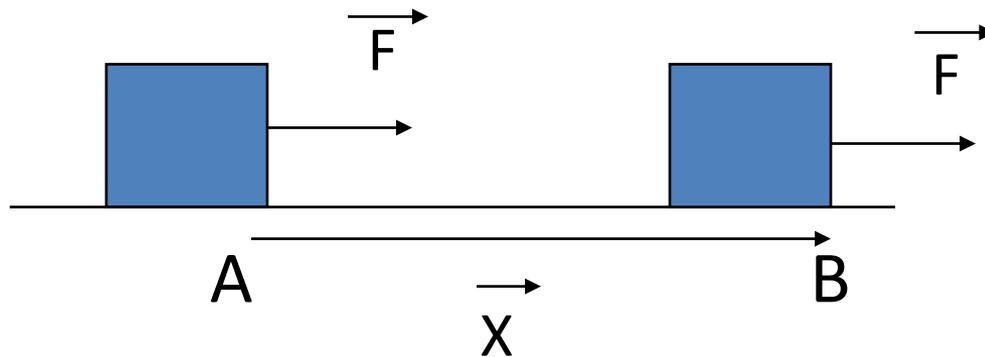
El motor realiza trabajo mecánico. La fuerza que aplica es capaz de mover el auto.

De acuerdo a lo dicho respecto del trabajo puede darse la siguiente situación...

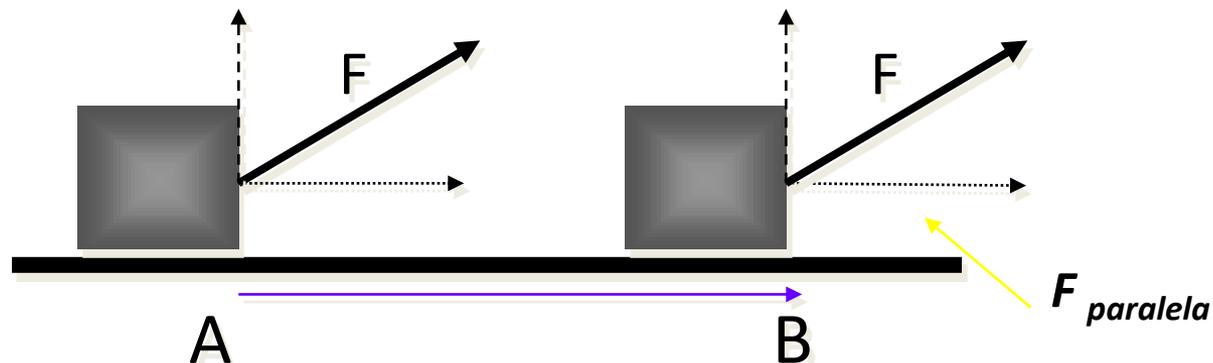


Las fuerzas aplicadas por la persona sobre ambos objetos, son tales que los cuerpos se mantienen en equilibrio (no suben y bajan). Bajo estas condiciones, las fuerzas aplicadas *no realizan trabajo mecánico!*...los objetos no se mueven

El bloque se mueve desde el punto A hasta el B, siguiendo la trayectoria que muestra la figura. En estas condiciones, se dice que la fuerza F ha realizado trabajo mecánico. Nótese que la fuerza tiene igual dirección que el desplazamiento.

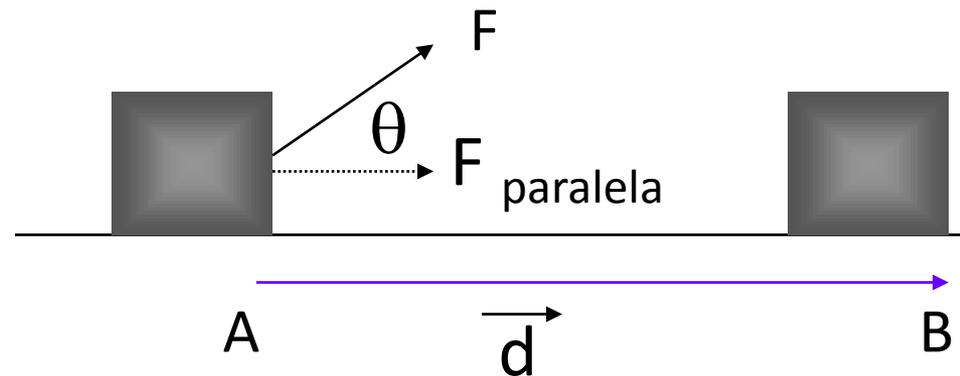


Aquí, el bloque se desplaza entre los puntos siguiendo una trayectoria rectilínea. La fuerza aplicada no es paralela a la dirección del movimiento. La componente horizontal de F es la que realiza trabajo. Esta componente posee **igual dirección que el movimiento del bloque**. Por otro lado, la componente vertical de F no realiza trabajo mecánico. La dirección de ella es de 90° respecto del movimiento

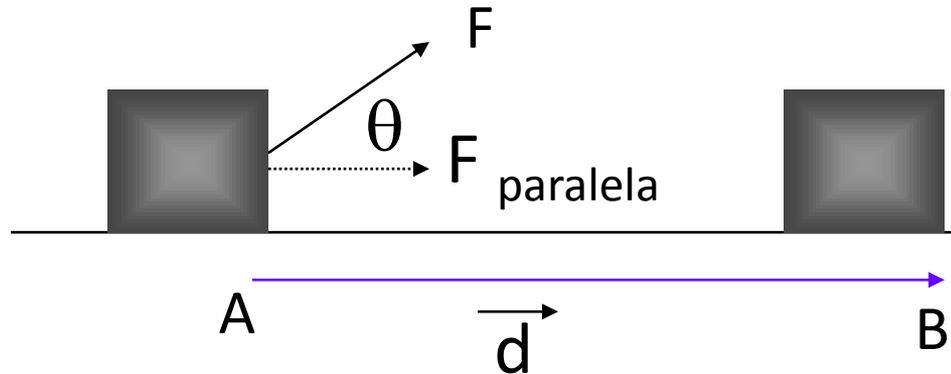


DEFINICIÓN OPERACIONAL DEL TRABAJO MECÁNICO

El trabajo mecánico que realiza una fuerza cuando se aplica sobre un cuerpo determinado se define como el producto entre la componente de la fuerza aplicada que es paralela al desplazamiento y el desplazamiento realizado por el bloque.



$$w = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$$



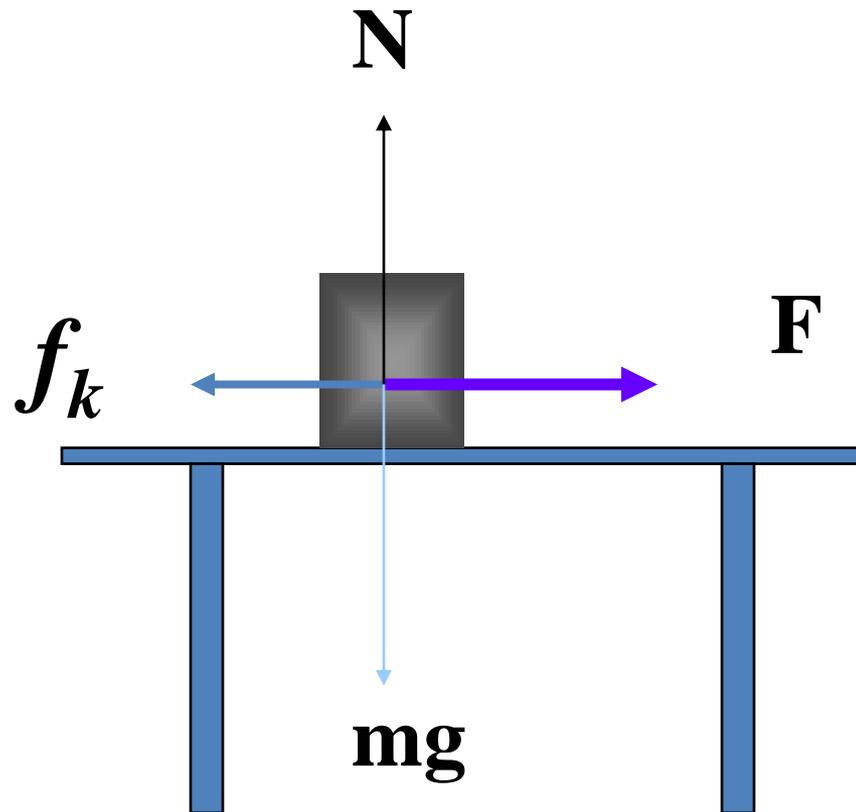
Matemáticamente el producto es: $W = F_{\text{paralela}} d$

La magnitud resultante debe ser escalar. Por lo tanto el trabajo mecánico corresponde a ese tipo de magnitud

TRABAJO DEBIDO A VARIAS FUERZAS

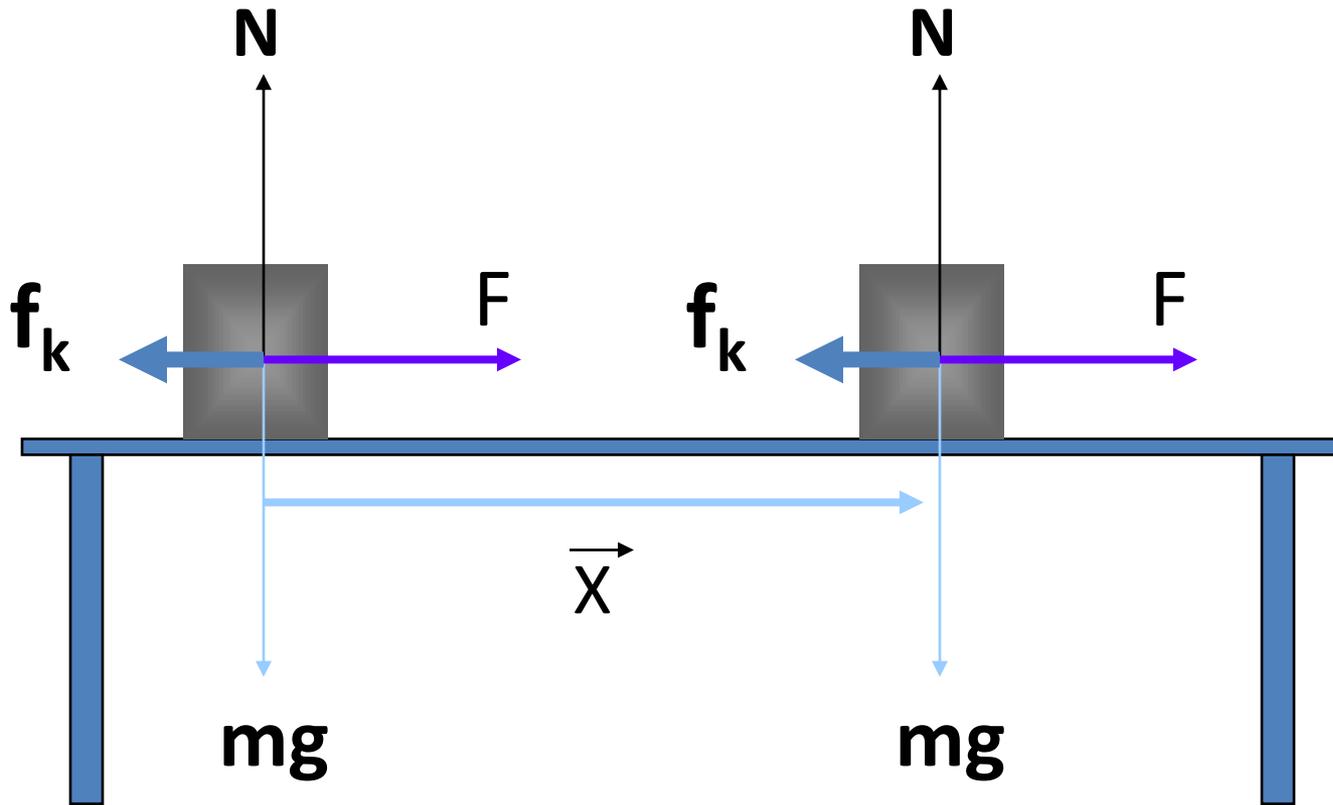
La ecuación $W = \vec{F} \cdot \vec{X}$ está referida al trabajo realizado por la fuerza F . Es claro que sobre un cuerpo hay varias fuerza aplicadas. De manera que debe especificarse y calcularse por separado los trabajos realizados por esas otras fuerzas.

Una situación general de fuerza aplicadas sobre un cuerpo se muestra en la figura. Aquí el bloque se desplaza en la dirección y sentido de F



$$W_{f_k} = -f_k X$$

$$W_F = F X$$



$$W_{mg} = mg X = 0$$

$$W_N = N X = 0$$



El trabajo neto o total es la suma de los trabajos parciales realizado por cada fuerza.

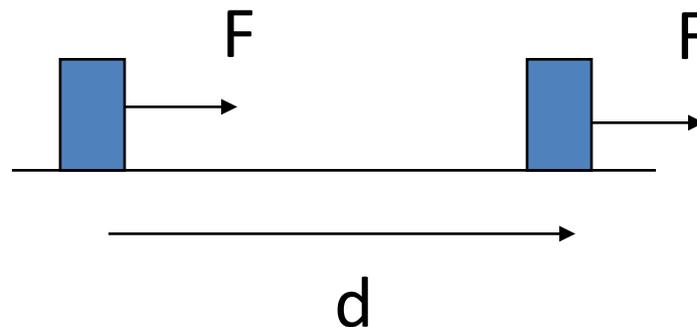
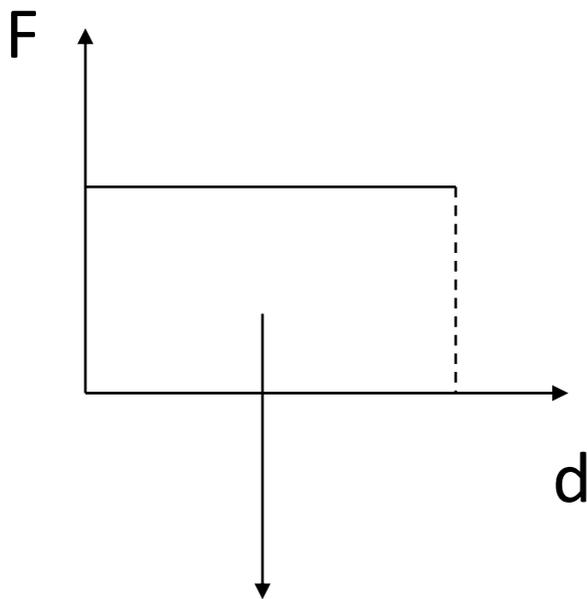
El trabajo mecánico total, también puede calcularse determinando en primer lugar, la fuerza resultante y luego aplicar la definición operacional

$$W_N = F_r X$$



GRÁFICO

FUERZA CONSTANTE v/s DESPLAZAMIENTO



El área representa el trabajo realizado por una fuerza F constante, cuando ha movido al cuerpo un desplazamiento cuyo módulo es d

TEOREMA DEL TRABAJO Y LA ENERGÍA CINÉTICA



- El trabajo es una acción realizada por las fuerzas sobre los cuerpos, mientras que la energía es la capacidad de poseer los cuerpos para realizar trabajo.
- Una forma de energía asociada al trabajo es la energía cinética, que corresponde a aquella que poseen los cuerpos en movimiento.
- Supongamos un cuerpo de masa “ m ” que se mueve con rapidez “ v_0 ” sobre el cual se aplica una fuerza resultante “ F ” constante



Del segundo principio de Newton $F = ma$ y multiplicando por d para obtener el trabajo que realiza F :

$$F = m a / d$$

$$F d = m \frac{(v^2 - v_0^2) d}{2d}$$

$$W_F = \frac{mv^2 - mv_0^2}{2}$$

$$W_F = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

← Energía cinética final (K)

→ Energía cinética inicial (K_0)

“ El trabajo total (neto) realizado por un fuerza resultante F , es igual a la variación de energía cinética que adquiere el cuerpo”

$$W_F = K - K_0$$

$$W_F = \Delta K$$

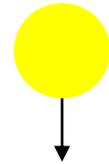
Este teorema es válido aún cuando la fuerza resultante sea variable.



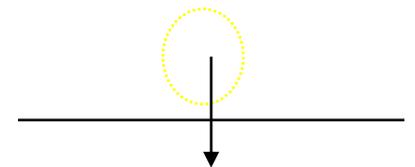
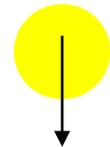
Ejemplo | 1

Se lanza verticalmente un cuerpo de masa 5 Kg. con rapidez inicial de 10m/s . Determinar el trabajo realizado por la fuerza resultante hasta que el cuerpo alcanza su altura máxima, usando:

a) Definición operacional del trabajo



b) Teorema del trabajo y la energía cinética



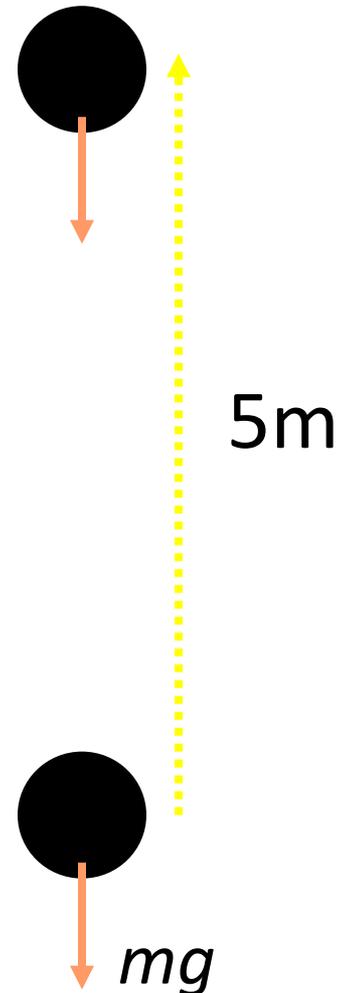
a) Debemos conocer la distancia recorrida hasta que logra llegar a su altura máxima. Para ello recurrimos a la cinemática del lanzamiento vertical. ($h = v_0^2 / 2g$)

$$h = 100 / 20 = 5 \text{ m}$$

La fuerza resultante es justamente la fuerza peso (mg), cuyo valor es 50 N (suponiendo $g = 10 \text{ m/s}^2$)

El desplazamiento y la fuerza poseen dirección 180° y el $\cos 180^\circ = -1$

$$\text{Así } W_F = - 50 \cdot 5 = - 250 \text{ J}$$

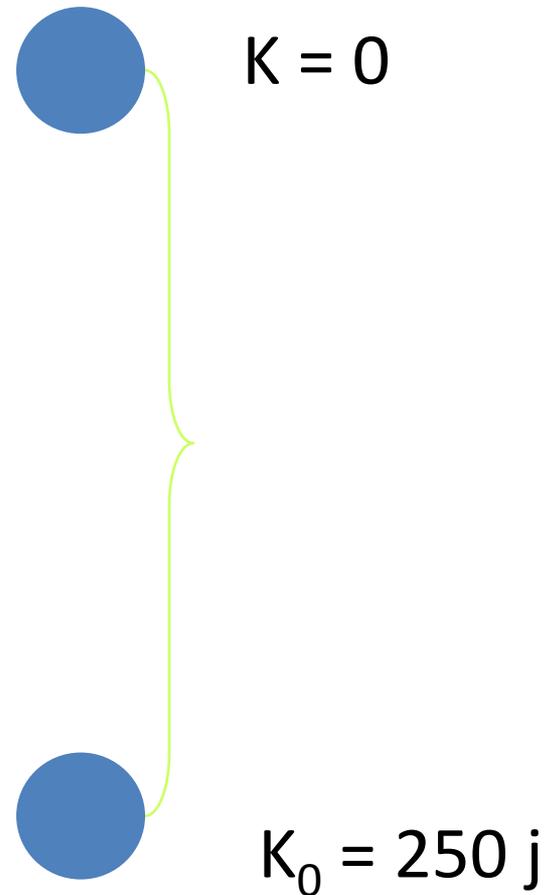


b) Aplicando el teorema del trabajo y la energía se tiene que:

$$K_0 = (5 \cdot 10^2) / 2 = 250 \text{ j}$$

$$K = 0$$

$$\Delta K = - 250 \text{ j}$$



CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

En un sistema dinámico y considerando solo la energía mecánica, es habitual que ella se manifieste de distinta forma y se transforme de una en otra. Así la energía potencial elástica puede transformarse en cinética y ésta en potencial gravitatoria, etc. Cuando esto sucede en un sistema denominado conservativo, no se disipa energía en forma de calor (no hay roce) y la cantidad de energía que posee el sistema permanece constante. En esos sistemas ideales intervienen exclusivamente siempre las denominadas **Fuerzas Conservativas**

FUERZAS CONSERVATIVAS

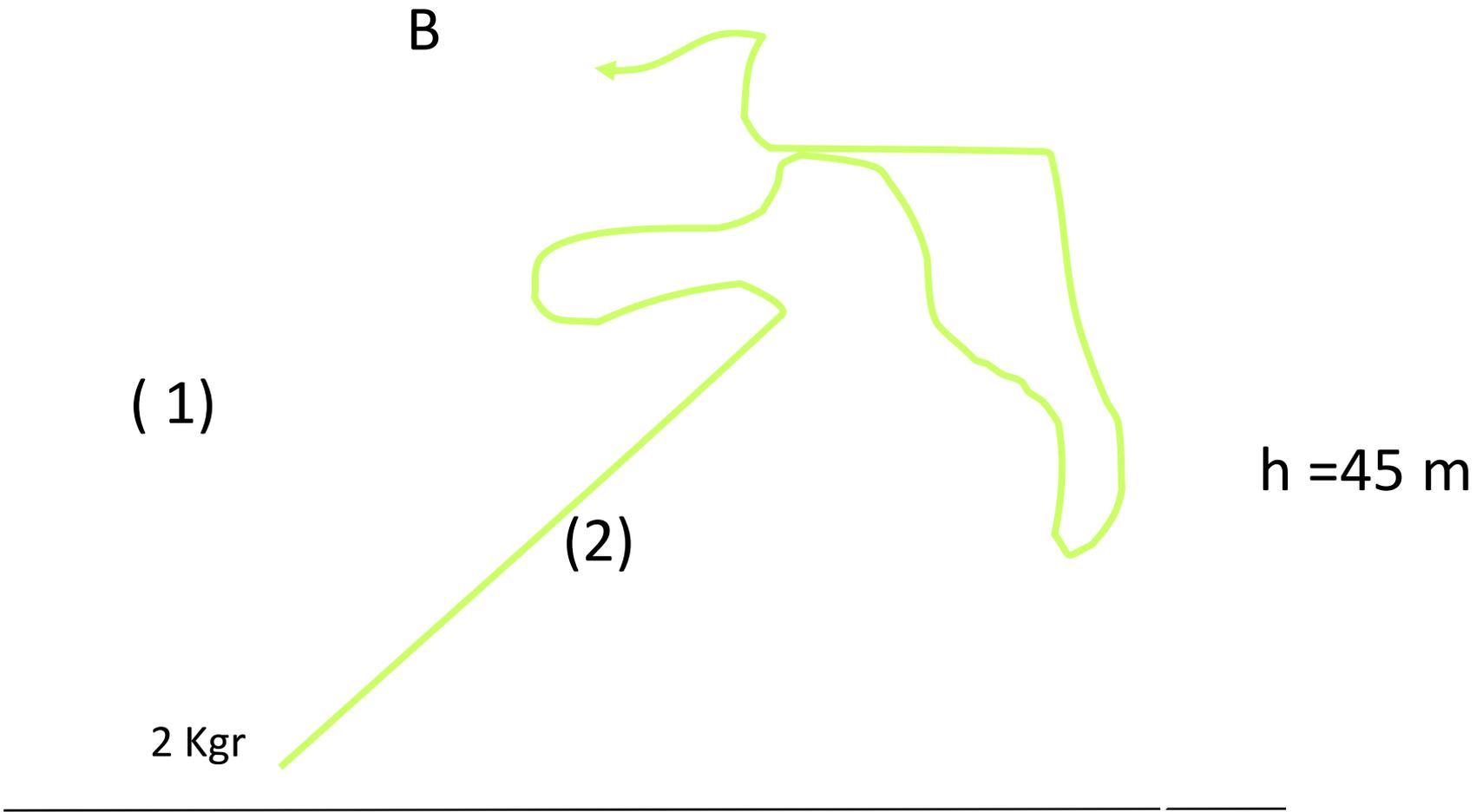
Podemos entender las fuerzas conservativas desde distintos enfoques. Con respecto a:

La capacidad del sistema para realizar Trabajo

El trabajo total realizado en un viaje redondo (de ida y vuelta)

La trayectoria que realiza el cuerpo al aplicarle una fuerza

Una fuerza es conservativa, si el trabajo hecho por ella al mover un cuerpo entre dos puntos dados, depende solamente de esos puntos y no del camino seguido. En resumen, depende solo de la posición final e inicial y no de la trayectoria.



(1)

B

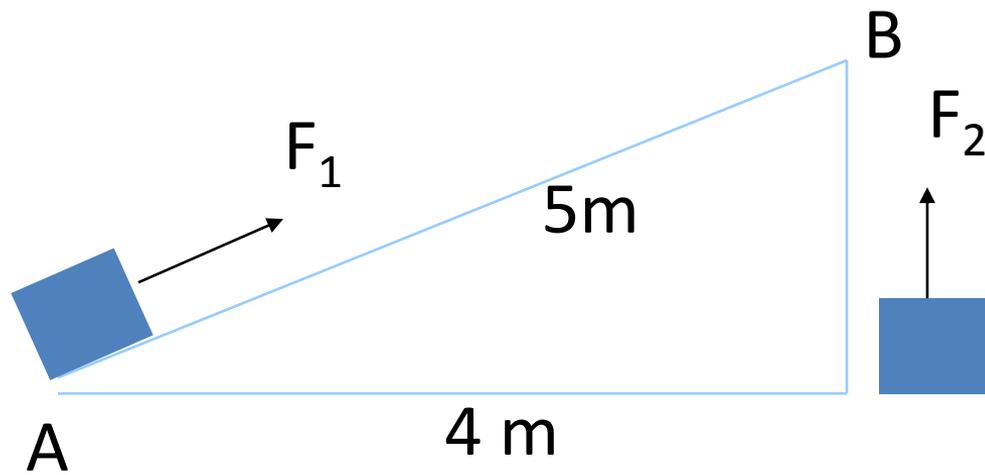
$h = 45 \text{ m}$

(2)

2 Kgr

A

$$w_1 = w_2 = m g h = 900 \text{ j}$$



Determinar el trabajo realizado por F_1 y F_2 para subir el cuerpo de masa 4 kg desde "A" hasta "B" con velocidad constante y siguiendo las trayectorias respectivas, según la figura.