

ESCUELA TÉCNICA OBRERO ARGENTINO

Docente: Prof. Ing. Silvia Velázquez

Curso: 4º Año - 3ra División. Ciclo Orientado Química

Turno: Mañana

Área Curricular: Física

Título de la Propuesta: TRABAJO MECANICO

Guía N°11

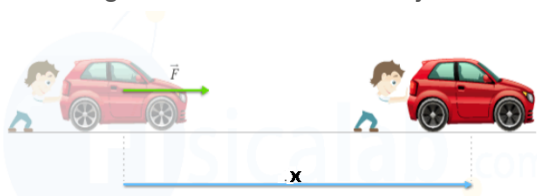
Objetivos

- Explica el concepto de trabajo Realiza conversión de sistemas de unidades.
- Reconoce las características del Trabajo mecánico y la Potencia.
- Interpreta y resuelve correctamente los ejercicios.

Contenidos: • Trabajo mecánico. Concepto y condiciones. Potencia. Unidades. Problemas de aplicación.

El **concepto de trabajo**, en Física, está íntimamente relacionado con las **transformaciones** que sufren los cuerpos. De entre todas ellas, una de las más evidentes y cómodas de estudiar es la de las **transformaciones mecánicas** (las transformaciones en el estado de movimiento de un cuerpo). En este apartado vamos a introducir el **trabajo** tal y como lo entendemos en Física, centrándonos sobre todo en un tipo de trabajo específico denominado **trabajo mecánico**.

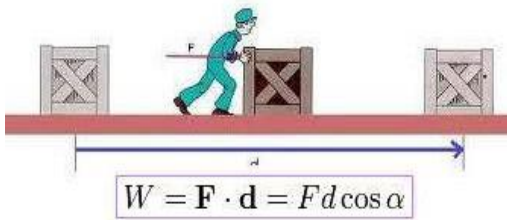
En las guías anteriores introdujimos el **concepto de fuerza** y el de **desplazamiento**. En



este apartado supondremos un *punto material* que se desplaza en **línea recta** sobre el que actúa una **fuerza constante**

Definimos el **trabajo** realizado por una **fuerza constante** que actúa sobre un cuerpo que se mueve con **movimiento rectilíneo** como el **producto escalar de la fuerza por el desplazamiento**, por el coseno Angulo que dicha fuerza forma con la dirección del desplazamiento:

$$T = |F| \cdot d \cdot \cos\phi = [N] \cdot [m] = \text{Joule}[J]$$



El trabajo es una magnitud escalar, que alcanza su valor máximo cuando la fuerza se aplica en la dirección y el sentido del movimiento.

- **T o W** es el trabajo realizado por la fuerza. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Joule (J). Un Joule es el trabajo que realiza una *fuerza constante* de 1 Newton sobre un cuerpo que se desplaza 1 metro *en la misma dirección y sentido que la fuerza*.

- **F** es una fuerza constante. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Newton (N).

- **d** es el espacio recorrido por el cuerpo. Dado que el movimiento es rectilíneo, coincide con el módulo del vector desplazamiento. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro.
- **φ** es el ángulo que forman la fuerza y el desplazamiento experimentado por el cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el radián (rad).

El **concepto de trabajo**, en Física, está íntimamente relacionado con las **transformaciones** que sufren los cuerpos. En este apartado vamos a introducir el **trabajo** tal y como lo entendemos en Física, centrándonos sobre todo en un tipo de trabajo específico denominado **trabajo mecánico**.

Trabajo como Producto Escalar

La fuerza y el desplazamiento son magnitudes vectoriales. Sin embargo, en el trabajo sólo se tiene en cuenta la componente de la fuerza (su módulo) que actúa en la dirección de desplazamiento del cuerpo, por lo que **el trabajo es una magnitud escalar**. El **producto escalar** nos permite obtener un escalar (un número) de la operación de dos **vectores**.

Unidades de Medida de Trabajo

La unidad de medida del trabajo en el Sistema Internacional es el **Julio (J)**. Un Julio es el trabajo que realiza una *fuerza constante* de 1 Newton sobre un cuerpo que se desplaza 1 metro *en la misma dirección y sentido que la fuerza*. Pero hay otras unidades de trabajo que también son importantes:

Sistema de unidades	
Sistema MKS:	N . m = Joule
Sistema CGS	Dina . cm= ergio
Sistema Técnico	Kgf . m = Kgm (Kilográmetro)

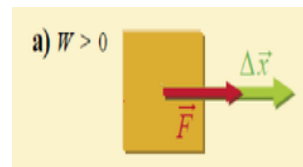
Equivalencia entre unidades

Del Sistema MKS al Sistema CGS	$1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg}$
Del Sistema Técnico Al Sistema MKS	$1 \text{ kgm} = 9,8 \text{ J}$
Del Sistema Técnico Al Sistema CGS	$1 \text{ kgm} = 9,8 \cdot 10^7 \text{ erg}$
Al MKS	$1 \text{ kgm} = 9.8 \text{ J}$

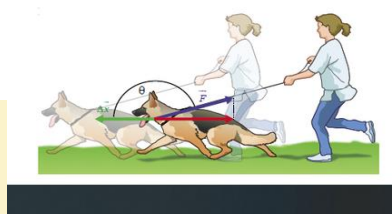
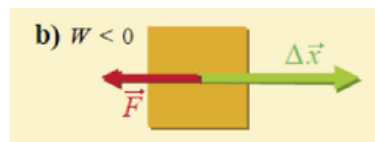
Signo del Trabajo

El trabajo que realiza una fuerza constante sobre un cuerpo, puede ser positiva, si aumenta la energía del sistema, nula si no aporta ni quita energía al sistema y negativa cuando saca o quita energía a un sistema, según el ángulo que forman la *fuerza* y el *desplazamiento* podemos distinguir los siguientes casos:

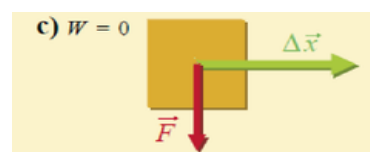
- $\phi < 90^\circ$: Trabajo positivo o trabajo motor ($W > 0$). Por ejemplo, el trabajo realizado por un caballo que tira de un carruaje



- $\phi > 90^\circ$: Trabajo negativo o trabajo resistente ($W < 0$). Por ejemplo la fuerza de rozamiento



- $\phi = 90^\circ$: Trabajo nulo ($W = 0$). Por ejemplo, el trabajo realizado por tu fuerza peso cuando te desplazas en coche.



Ejemplos:

ETOA - 4º Año 3ra - Ciclo Orientado -FISICA

¿Qué trabajo se realiza para que un cuerpo de 30 kg se desplace horizontalmente 15 m?(la fuerza y el desplazamiento forman un Angulo de 0°). Exprese el resultado en los 3 sistemas.
Datos: $m= 30\text{kg}$, $d=15\text{m}$, debemos encontrar el Trabajo.

$$P= m \cdot g = 30\text{kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2 = 294\text{N}$$

$$T = |F| \cdot d \cdot \cos\phi = 294\text{ N} \cdot 15\text{ m} \cdot \cos 0^\circ = 4410\text{ Julio}[\text{J}]$$

Para pasar a los otros sistemas solo debemos aplicar regla de tres:

$$1\text{ J} \longrightarrow 10^7\text{ erg}$$

$$4410\text{J} \longrightarrow x\text{ erg} = \frac{4410\text{J} \cdot 10^7\text{ erg}}{1\text{J}} = 4.41 \cdot 10^{10}\text{ erg}$$

$$9.8\text{ J} \longrightarrow 1\text{ Kgm}$$

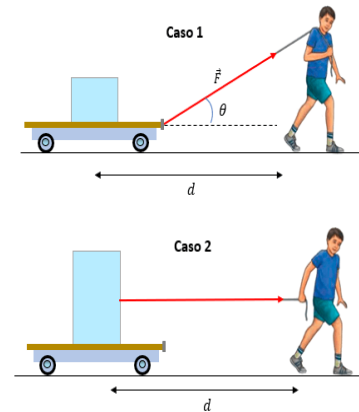
$$4410\text{J} \longrightarrow x\text{ erg} = \frac{4410\text{J} \cdot 1\text{ Kgm}}{9.8\text{J}} = 450\text{ Kgm}$$

ACTIVIDADES

- 1- Transformar 250 kgf·m a Joule
- 2- Indicar el trabajo necesario para deslizar un cuerpo a 2 m de su posición inicial mediante una fuerza de 10 N . (la fuerza y el desplazamiento forman un Angulo de 0°). Exprese el resultado en los 3 sistemas.
- 3- Explica si realizas, o no, trabajo cuando:
 - a) Empujas una pared
 - b) Sostienes un libro a 2 metros de altura
 - c) Desplazas un carrito hacia delante.
- 4- Una fuerza de 100 N actúa sobre un cuerpo que se desplaza a lo largo de un plano horizontal en la misma dirección del movimiento. Si el cuerpo se desplaza 20 m. ¿Cuál es el trabajo realizado por dicha fuerza? Exprese el resultado en los 3 sistemas.
- 5- ¿Cuánto pesará un cuerpo que se desplaza 2km cuando sobre el actúa un trabajo de 1500erg?
- 6- ¿Qué trabajo se realizó para desplazar un cuerpo al que se le aplica una fuerza de 30N que recorrió sobre una pendiente de 60°?
- 7- Un escalador con una masa de 60 kg invierte 30 s en escalar una pared de 10 m de altura.
Calcula:
 - a) El peso del escalador

b) El trabajo realizado en la escalada.

8- Vea las imágenes que representan dos trayectorias rectilíneas, en ambos casos el niño jala a un carrito con una cierta carga, en el caso 1 el niño a un ángulo de 0° y aplica una fuerza de 20 N, en el caso 2 el niño jala con un ángulo de 60° y aplica una fuerza de 20 N. Determine el trabajo aplicado en ambos casos (en los 3 sistemas), la distancia del desplazamiento es de 8 metros.



POTENCIA

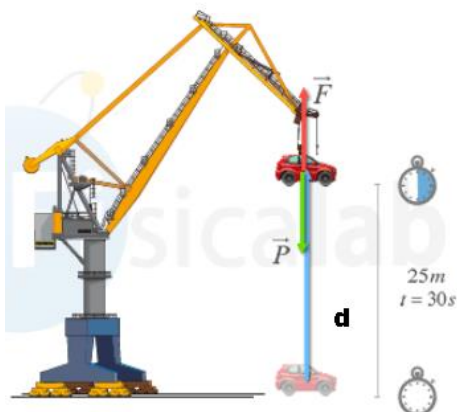
Se define la **potencia** como la **rapidez** con la que se realiza un **trabajo**. Su expresión viene dada por:

$$P = \text{Trabajo} / t = \text{Joule} / \text{segundo} = [J] / [s] = \text{Vatio} [W]$$

Donde:

- P : Potencia desarrollada por la fuerza que realiza el trabajo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Vatio (W)
- T : Trabajo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Joule (J)
- t : Tiempo durante el cual se desarrolla el trabajo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo (s).

Ejemplo: Determina la potencia que necesita una grúa para elevar un coche de dos toneladas hasta una altura de 25 metros en medio minuto. Datos: Masa del objeto $m = 2\ T = 2000\ kg$
Altura $d = 25$ Tiempo $t = 0.5\ min \Rightarrow t = 30\ s$



LA POTENCIA LA CALCULAMOS:

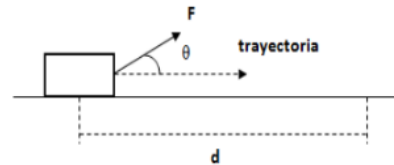
$$P = T / t =$$

Nos falta conocer el **trabajo** desarrollado por la grúa. Para ello aplicamos la expresión del trabajo $W = F \cdot d \cdot \cos 180^\circ = -500000J$ (da negativo por que la grúa para levantar el auto gasta energía) y el ángulo es 180° porque la fuerza peso que hace trabajo, apunta hacia abajo y el desplazamiento es hacia arriba, formando un ángulo de 180° .

$$P = \frac{W}{t} = -500000J / 30s = \mathbf{1,6 \cdot 10^6\ W}$$

Actividades Finales

- 1- Una grúa eleva un bloque de 50 Kg a una altura de 80 cm en 4 segundos ¿Qué trabajo a realizado la grúa?
- 2- Un motor lleva una indicación de 15 CV (caballo de fuerza métrico, **1caballo de vapor fuerza equivale a 746W**) a) calcula su potencia en vatios y kilovatios b) el trabajo realizado por el motor en 10 minutos.
- 3- Calcula el trabajo que realiza un caballo al arrastrar un carro durante 2 km si un dinamómetro puesto entre el carro y el caballo marca unos 1750 N.
- 4- ¿Qué potencia desarrolla una máquina que realiza un trabajo de 500 J en 10 s? ¿Y otra que realiza un trabajo de 300 J en 5 s? ¿Qué conclusiones obtienes?
- 5- ¿Qué trabajo se realiza al elevar un cuerpo de 3 kg de masa a una altura de 20 m? ¿Cuántos minutos se tarda en hacerlo para desarrollar una potencia de 10 vatios?
- 6- Calcular el trabajo que realiza la fuerza F sobre la distancia d. Datos $F = 15 \text{ N}$, $\theta = 35^\circ$, $d = 2 \text{ m}$.



Correo: svelazquez@unsj.edu.ar WhatsApp: 2644423393.

DIRECTOR: TECNICO JORGE GROSSO