FÍSICA 1. Unidad 5: TRABAJO Y ENERGÍA

La ENERGÍA es una cantidad física de gran importancia. No hay una actividad física que tenga lugar, sin el consumo o la transferencia de energía. El TRABAJO es un medio de transferencia de energía

El TRABAJO tiene un signo algebraico:
- ↗ **Hacia el sistema, positivo, W > 0**
- ↘ **Desde el sistema, negativo, W < 0**

Entonces el trabajo que es una cantidad escalar, puede ser positivo o negativo.

El trabajo mecánico, W, es la energía transferida a un objeto o transferida desde al objeto debido a la acción de una Fuerza externa

$$\boldsymbol{W} = \int_{\boldsymbol{a}}^{\boldsymbol{b}} \vec{\boldsymbol{F}} \circ \boldsymbol{d}\vec{\boldsymbol{r}} \qquad (1)$$

Se determina con una integral,
donde $\boldsymbol{d}\vec{\boldsymbol{r}}$ es el elemento diferencial de desplazamiento y $\vec{\boldsymbol{F}}$ es la fuerza, que a su vez puede ser variable o constante

TRABAJO MECÁNICO, SI LA FUERZA ES <u>CONSTANTE</u>

"El trabajo W invertido sobre un sistema por un agente que ejerce una fuerza constante, sobre un sistema, es el producto de la magnitud F de la fuerza, la magnitud Δr del desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza y cos θ, donde θ es el ángulo entre los vectores fuerza y desplazamiento".

$$\boldsymbol{W} \equiv \vec{\boldsymbol{F}} \circ \Delta\vec{\boldsymbol{r}} \equiv F\ \Delta r\ cos\ \theta \qquad (2)$$

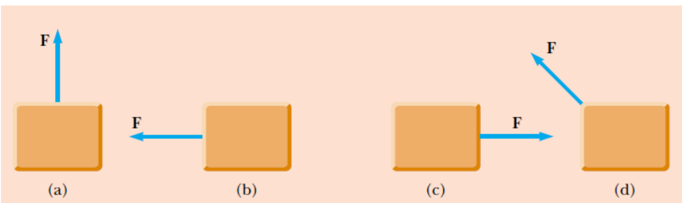
Analice: La efectividad para realizar trabajo depende de la magnitud de la fuerza, pero también de su dirección. Y para conocer el trabajo invertido por una fuerza, se requiere conocer el desplazamiento.

<u>Ejemplo UNO</u> (fuerza constante): En las cuatro situaciones se aplica una fuerza de la misma magnitud y el <u>desplazamiento</u> del objeto es <u>hacia la derecha</u> y de la misma magnitud.

a) Determine los trabajos Wa, Wb, Wc y Wd con la ecuación (2)

Tome en cuenta la dirección de los vectores fuerza y desplazamiento, y por lo tanto el ángulo que guardan dichos vectores.

b) Clasifique en orden decreciente los trabajos obtenidos



Fuente: Serway/Jewett. Física 1

¿Respuesta Wc > Wa > Wd > Wb?

TRABAJO MECÁNICO, SI LA FUERZA ES VARIABLE

Ejemplo DOS (fuerza variable): La fuerza que actúa sobre una partícula es $F_x = (8x - 16)N$, donde x está en metros.

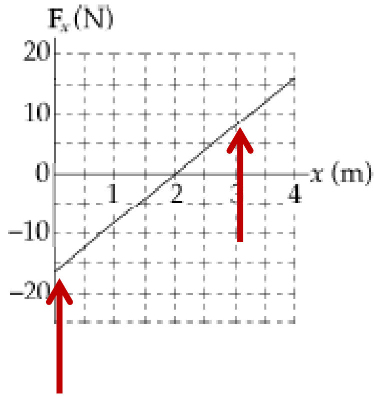
- **Haga un gráfico de F_x vs. x en el intervalo x = 0 hasta x = 3.00 m**
- **A partir de su gráfico encuentre el trabajo neto hecho por la fuerza sobre la partícula, conforme se mueve de x = 0 hasta x= 3.00 m**

Respuesta:

Para la función de la fuerza variable con la posición

$$F_x = (8x - 16)\ \mathrm{N}$$

observe el gráfico de la derecha donde se ilustra su comportamiento (se sugiere construir la tabla F vs. x y corroborar los datos).



El trabajo neto W_{neto} corresponde al área bajo la integral $\boldsymbol{W = \int_a^b \vec{F} \circ d\vec{r}}$ (se sugiere integrar la función y evaluarla entre los límites) . Note que en este caso, la integral se puede calcular fácilmente como el área de los dos triángulos:

recuerde; área del triángulo = (base x altura)/2

$$W_{\text{net}} = \frac{-(2.00\ \mathrm{m})(16.0\ \mathrm{N})}{2} + \frac{(1.00\ \mathrm{m})(8.00\ \mathrm{N})}{2} = \boxed{-12.0\ \mathrm{J}}$$

Ejercicios 1 y 2 para la TAREA3 de esta semana.

1) Una partícula móvil en el plano x-y se somete a un desplazamiento conocido por $\Delta\vec{r} = (\mathbf{2.0}\,\hat{\imath} + \mathbf{3.0}\,\hat{\jmath})\boldsymbol{m}$ cuando una fuerza constante $\vec{F} = (\mathbf{5.0}\,\hat{\imath} + \mathbf{2.0}\,\hat{\jmath} - \hat{k})\boldsymbol{N}$ actúa sobre la partícula.

a) **Calcule el trabajo consumido por la fuerza sobre la partícula (use la ecuación 2)**
b) **Determine el ángulo entre los vectores fuerza y desplazamiento (use el producto punto).**

2) *Ejercicio algebraico*. Un resorte ejerce una fuerza de restauración $F_x(x) = -kx$ sobre una partícula fija a él. **¿Recuerda esta ecuación? ¡Es la Ley de Hooke!**

¿Cuál es el trabajo realizado por el resorte sobre la partícula cuando se mueve de x = 1 hacia x = 2?
Sugerencia: integre la fuerza variable (use la ecuación 1)

$$\boldsymbol{W = \int_1^2 \vec{F} \circ d\vec{r} = \int_1^2 F_x(x)\,dx = \int_1^2 -kx\,dx}$$

Guarde este resultado: lo retomaremos en la Unidad 6