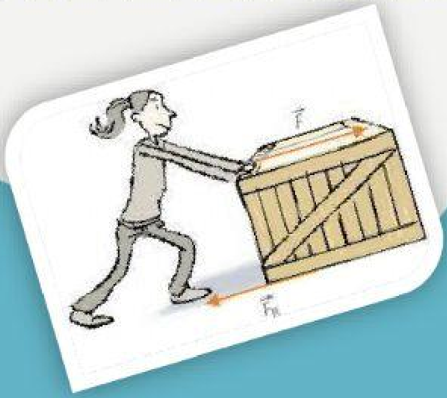
TRABAJO Y ENERGÍA



TRABAJO (W).

- En el caso de que la fuerza sea constante
  W es el producto escalar de la fuerza ($\vec{F}$)
  por el vector desplazamiento ($\Delta\vec{r}$).
- Es por tanto **un escalar** (un número).
- $$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = |\vec{F}| \cdot |\Delta\vec{r}| \cdot \cos\alpha$$
- siendo "α" el ángulo que forman ambos vectores.
- Si $\vec{F}$ y $\Delta\vec{r}$ tienen la misma dirección y sentido,
  entonces $W = F \cdot \Delta r$

TRABAJO Y UNIDADES

- En el caso de que la fuerza se aplique en la dirección y sentido del desplazamiento, cos α = 1
- De donde $W = |\vec{F}| \cdot |\vec{\Delta r}|$
- En cambio, si $\vec{F}$ y $\vec{\Delta r}$ son perpendiculares

  cos α = 0 y el trabajo es nulo.
- La unidad de trabajo en el Sistema Internacional es:
- **Julio (J) = N $\cdot$ m = kg $\cdot$ m^2/s^2**

ACTIVIDAD: SE TIRA DE UNA VAGONETA DE 20 KG CON UNA CUERDA HORIZONTAL QUE FORMA UN ÁNGULO DE 30º CON LA DIRECCIÓN DE LA VÍA, EJERCIENDO UNA FUERZA F DE 50 N A LO LARGO DE UNA DISTANCIA DE 50 M. LA FUERZA DE ROZAMIENTO ENTRE LA VÍA Y LAS RUEDAS ES UNA DÉCIMA PARTE DEL PESO. CALCULAR EL TRABAJO REALIZADO POR CADA UNA DE LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE LA VAGONETA.

$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos 30° = 50\ N \cdot 50\ m \cdot 0{,}866 =$ **2165 J**

$W_R = F_R \cdot \Delta x \cdot \cos 180° = 19{,}6\ N \cdot 50\ m \cdot (-1) =$ **–980 J**

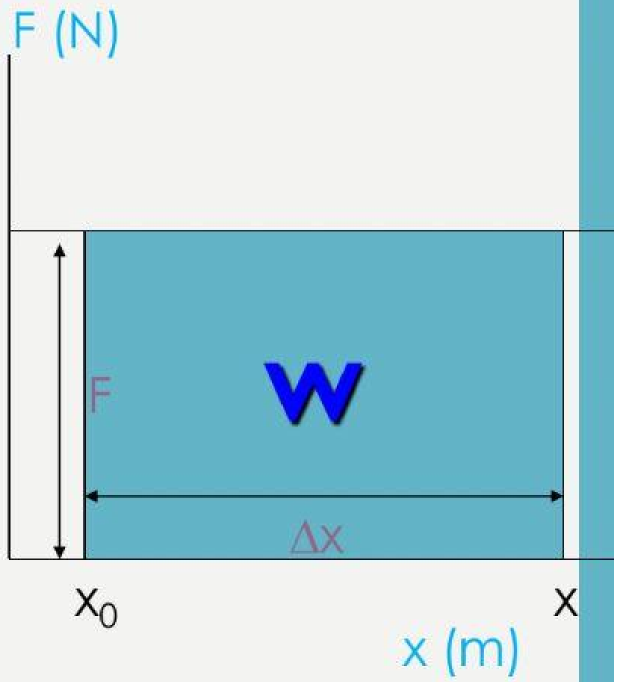
$W_P = P \cdot \Delta x \cdot \cos 270° = 196\ N \cdot 50\ m \cdot (0) =$ **0**

$W_N = N \cdot \Delta x \cdot \cos 90° = 196\ N \cdot 50\ m \cdot (0) =$ **0**

$W_{total} = 2165\ J - 980\ J =$ **1185 J**

SIGNIFICADO GRÁFICO DEL TRABAJO CON FUERZA CONSTANTE

- Si representamos "F" en ordenadas y "x" en abscisas, podemos comprobar que "W" es el área del paralelogramo cuya base es "Δx" y cuya altura es la "F" constante.

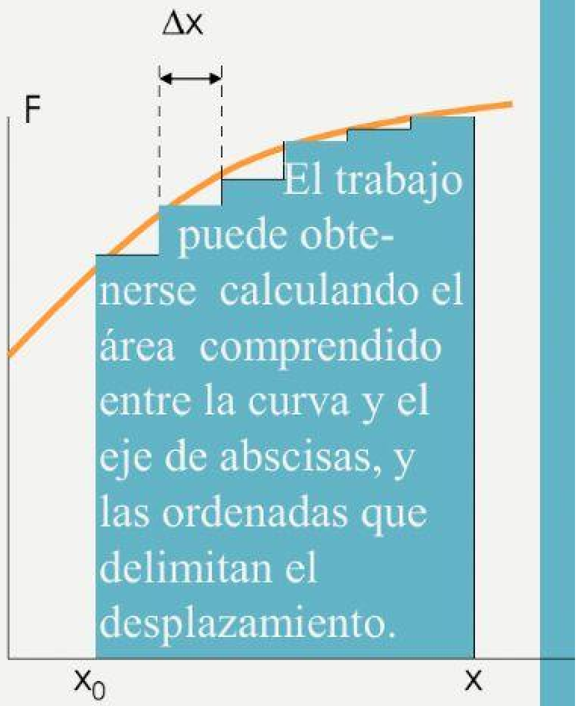


DEFINICIÓN INTEGRAL DEL TRABAJO.

En el caso de que la fuerza no sea constante (p.e. fuerzas elásticas), la definición del trabajo es más compleja.

Habría que considerar el trabajo como una suma de mucho trabajos en los que se pudiera considerar que al ser el desplazamiento muy pequeño F sería constante.

$$W = \sum_{\Delta r \to 0} \vec{F} \cdot \vec{\Delta r} = \int \vec{F} \cdot \vec{dr}$$



TRABAJO ELÁSTICO

Supongamos que el muelle actúa en la dirección del eje "x" con lo que habrá que realizar una fuerza igual y de sentido contrario a la fuerza elástica para estirar el muelle ($-k \cdot \Delta x$) :

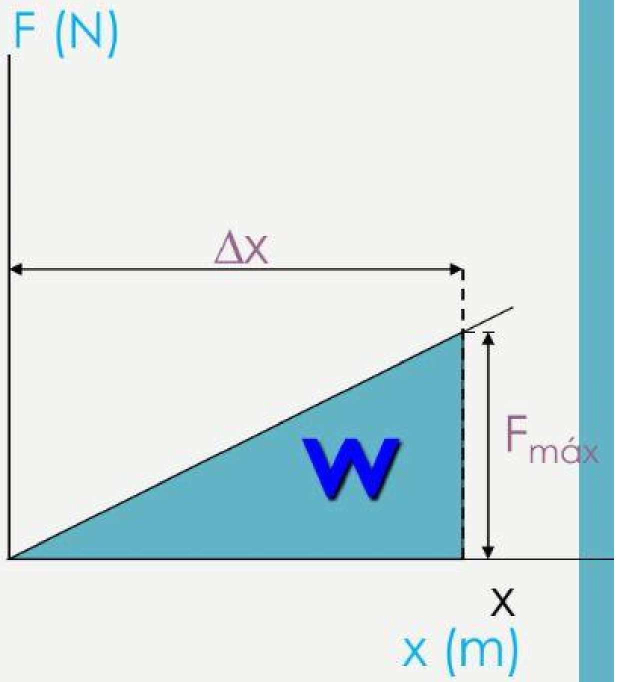
$\vec{F} = k \cdot \vec{\Delta x}$

$\vec{F}$ depende, pues. de "$\vec{\Delta x}$" y no es constante.

$W = \int \vec{F} \cdot \vec{dx} = \int k \cdot \vec{\Delta x}\, \vec{dx} = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$

SIGNIFICADO GRÁFICO DEL TRABAJO ELÁSTICO

- Si representamos "F" en ordenadas y "x" en abscisas, podemos comprobar que "W" es el área del triángulo cuya base es "x" y cuya altura es la "$F_{máx}$".
- $W = \frac{1}{2} F_{máx} \cdot \Delta x$



POTENCIA

- Se llama potencia al cociente entre la energía transferida y el tiempo empleado en el proceso.
- Si toda la energía transferida se transforma en trabajo:
- $P = \dfrac{W}{t} = \dfrac{|\vec{F}| \cdot |\Delta \vec{r}| \cdot \cos \alpha}{t} = |\vec{F}| \cdot |\vec{v}| \cdot \cos \alpha$
- $\boxed{P = \vec{F} \cdot \vec{v}}$
- La unidad de potencia es el $\boxed{\textbf{W (watio)= J/s}}$