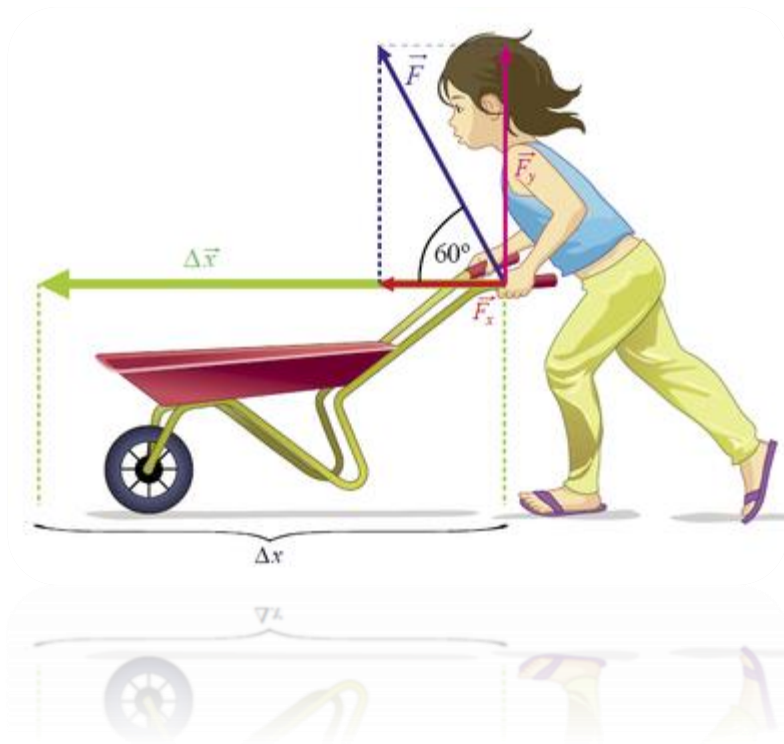


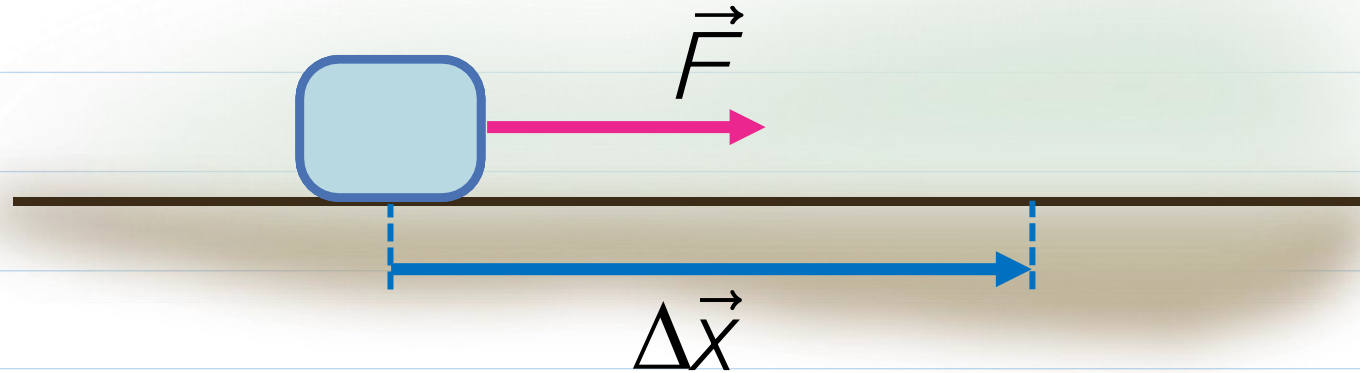
# Física I:



## TRABAJO Y ENERGÍA

Docente: Lic. Jose Luis Mamani Cervantes

# Trabajo



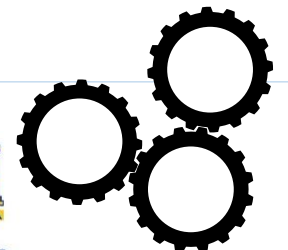
Si un cuerpo se mueve con un **DESPLAZAMIENTO**  $\Delta x$  mientras una **FUERZA CONSTANTE**  $\vec{F}$  actúa sobre el y en la dirección **MOVIMIENTO**

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

**Definición de trabajo**

$$[W] = [Nm] = [J]$$

**Unidades en el Sistema Internacional**



Donde:

$$\vec{F} = F_x i + F_y j + F_z k \quad \Rightarrow \quad d\vec{r} = dx i + dy j + dz k$$

## Trabajo en Coordenadas Cartesianas

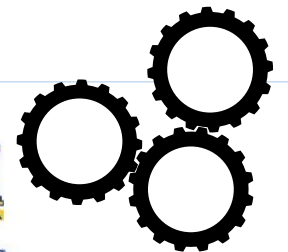
$$\vec{F} \cdot d\vec{r} = (F_x i + F_y j + F_z k) \cdot (dx i + dy j + dz k)$$

$$\vec{F} \cdot d\vec{r} = F_x dx + F_y dy + F_z dz$$

$$\int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int (F_x dx + F_y dy + F_z dz)$$

$$\int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int F_x dx + \int F_y dy + \int F_z dz$$

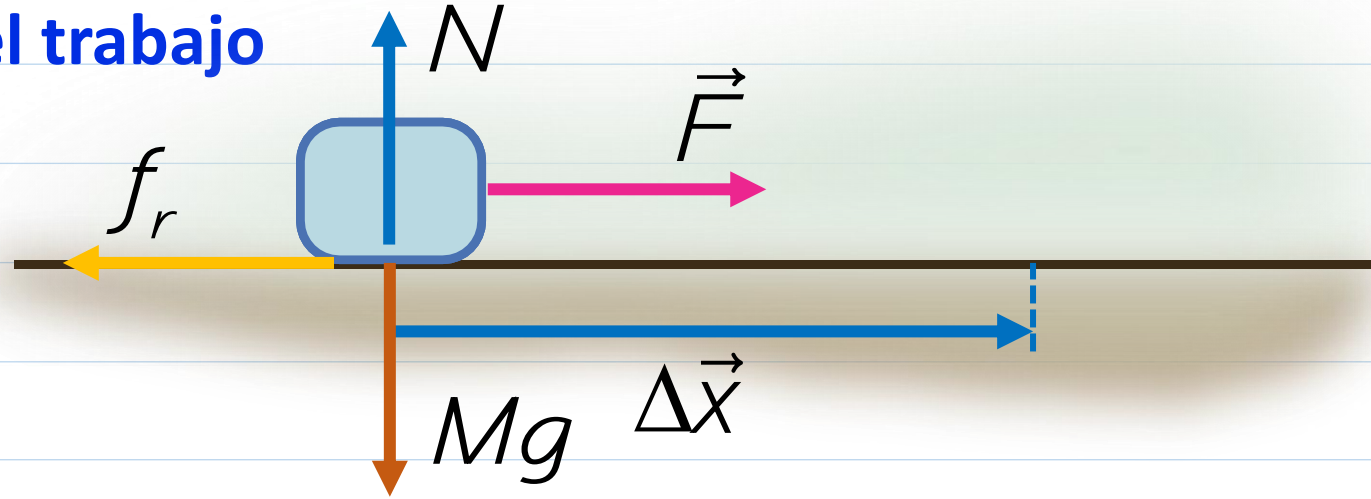
En tres dimensiones



## En una dimensión el trabajo

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

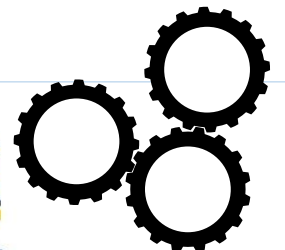
$$W = F \Delta x \cos \theta$$



**Ejemplo:** calcular el trabajo total sobre el bloque de masa  $M$ , como se ve en la figura:

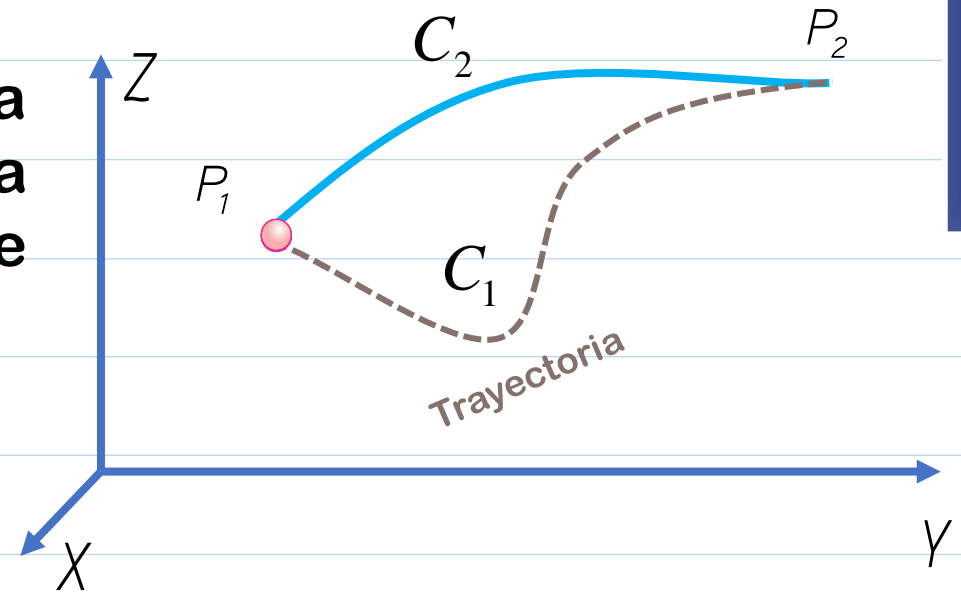
El trabajo total será la suma del trabajo realizado por todas las fuerzas presentes en el bloque de masa  $M$

$$W_T = W_F + W_N + W_{Mg} + W_{f_r}$$



## Definición de fuerza conservativa

Se dice que una fuerza es conservativa si es independiente de la trayectoria seguida por la partícula cuando se mueve de un punto 1 a otro punto 2



Si la fuerza es conservativa

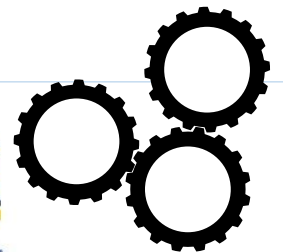
$$W_{C1} = W_{C2}$$

⇒

$$W = \oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = 0$$

$W_{C1}$  Trabajo camino uno C1

$W_{C2}$  Trabajo camino dos C2



# Definición de fuerza NO conservativa

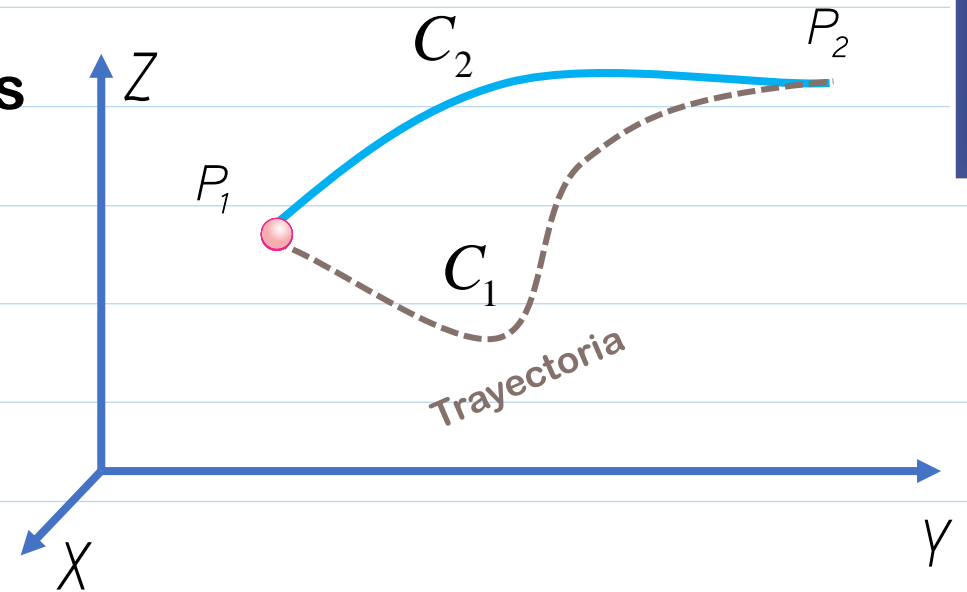
Las fuerzas disipativas es toda fuerza es aquella que no cumple con la definición de fuerza conservativa

Si la fuerza es NO conservativa

$$W_{C1} \neq W_{C2}$$

Si depende de la trayectoria

$$W = \oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} \neq 0$$



Como ejemplo tenemos:

- ✓ las fuerzas de rozamientos
- ✓ Las fuerzas de deformación no elásticas

