

Guía de Estudio: El Trabajo en Física Mecánica

Curso de Física Mecánica

1. Concepto de trabajo en física

En física, el **trabajo** se entiende como una medida de la energía transferida a un cuerpo cuando una fuerza actúa sobre él y produce un desplazamiento. Si el objeto no se mueve, el trabajo realizado es nulo, sin importar cuánta fuerza se aplique.

$$W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

donde:

- W es el trabajo, medido en **joules (J)**.
 - F es la fuerza aplicada, medida en **newtons (N)**.
 - d es la distancia recorrida por el objeto, medida en **metros (m)**.
 - θ es el ángulo entre la fuerza y la dirección del movimiento.
-

2. Interpretación del ángulo

- Si la fuerza y el desplazamiento tienen la misma dirección ($\theta = 0$), $\cos(0) = 1$, el trabajo es máximo.
 - Si la fuerza es perpendicular al desplazamiento ($\theta = 90$), $\cos(90) = 0$, no se realiza trabajo.
 - Si la fuerza es opuesta al movimiento ($\theta = 180$), $\cos(180) = -1$, el trabajo es negativo.
-

3. Ejemplo 1: Fuerza en la misma dirección del movimiento

Enunciado: Una persona empuja una caja con una fuerza de 20 N a lo largo de 5 metros, en la misma dirección del movimiento. Calcular el trabajo realizado.

$$W = F \cdot d \cdot \cos(0)$$

$$W = 20 \times 5 \times 1 = 100 \text{ J}$$

Resultado: El trabajo realizado es de 100 J.

4. Ejemplo 2: Fuerza inclinada

Enunciado: Una persona hala una maleta aplicando una fuerza de 40 N que forma un ángulo de 60° con el suelo. La maleta se desplaza 3 metros. Calcular el trabajo realizado.

$$W = 40 \times 3 \times \cos(60)$$

$$\cos(60) = 0,5$$

$$W = 40 \times 3 \times 0,5 = 60 \text{ J}$$

Resultado: El trabajo realizado es de 60 J.

5. Ejemplo 3: Fuerza opuesta al movimiento

Enunciado: Un freno aplica una fuerza de 100 N en sentido contrario al movimiento de un vehículo que recorre 2 metros antes de detenerse. Calcular el trabajo del freno.

$$W = 100 \times 2 \times \cos(180)$$

$$\cos(180) = -1$$

$$W = 100 \times 2 \times (-1) = -200 \text{ J}$$

Resultado: El trabajo del freno es de -200 J . El signo negativo indica que la fuerza del freno se opone al movimiento y reduce la energía del sistema.

6. Aspectos importantes

- El trabajo depende de la fuerza, del desplazamiento y del ángulo entre ellos.
 - No hay trabajo si el cuerpo no se mueve.
 - Un trabajo positivo indica que la fuerza impulsa el movimiento.
 - Un trabajo negativo indica que la fuerza frena o se opone al movimiento.
 - La unidad de trabajo en el Sistema Internacional es el **joule (J)**, equivalente a un newton por metro ($1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$).
-

7. Ejercicio propuesto

Una persona empuja un carrito aplicando una fuerza de 25 N durante 4 metros con un ángulo de 30° respecto al suelo. Determinar el trabajo realizado.

$$W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

$$W = 25 \times 4 \times \cos(30)$$

$$\cos(30) \approx 0,866$$

$$W = 25 \times 4 \times 0,866 = 86,6 \text{ J}$$

Resultado: El trabajo realizado es de aproximadamente 86,6 J.

8. Conclusión

El trabajo describe la transferencia de energía que ocurre cuando una fuerza provoca el movimiento de un objeto. Comprender esta relación entre fuerza, desplazamiento y ángulo permite analizar distintos procesos físicos donde se aplica o se disipa energía.