



**Tema:** Trabajo Mecánico

**Elaboró:** Mtro. Carlos Alberto Julián Sánchez



### **Ejercicios Propuestos: Ley de Gravitación Universal**

1. Un cajón es empujado por una persona con una fuerza horizontal constante de 200 N. Si el cajón se desplaza 5 metros en la misma dirección de la fuerza, ¿qué cantidad de trabajo realizó la persona?
2. Un niño jala un carrito de juguete con una cuerda, aplicando una fuerza de 50 N. La cuerda forma un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la horizontal. Si el carrito se mueve 10 metros horizontalmente, ¿cuál es el trabajo realizado por el niño?
3. Un levantador de pesas sube una barra de 150 kg desde el suelo hasta una altura de 2 metros por encima de su cabeza. ¿Cuál es el trabajo mínimo que debe realizar el levantador para subir la barra? (Considera  $g \approx 9.8 \text{ m/s}^2$ ).
4. Un bloque de 10 kg es arrastrado 8 metros a través de una superficie horizontal por una fuerza de 60 N que actúa paralela a la superficie. Si el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie es de 0.4, calcula:
  - a) El trabajo realizado por la fuerza de 60 N.
  - b) El trabajo realizado por la fuerza de fricción.
  - c) El trabajo neto sobre el bloque.
5. Un hombre sostiene una maleta de 20 kg sin moverse durante 30 segundos. ¿Qué trabajo mecánico realiza sobre la maleta durante ese tiempo?
6. Para subir un piano de 300 kg por una rampa inclinada de 8 metros de largo, se necesita una fuerza paralela a la rampa de 2500 N. ¿Qué trabajo realiza esta fuerza para llevar el piano hasta el final de la rampa?
7. Se realiza un trabajo de 490 J para levantar un objeto a una altura de 10 metros con velocidad constante. ¿Cuál es la masa del objeto?

Encuentra más ejercicios resueltos y explicados paso a paso en:



## Soluciones Detalladas

### 1. Trabajo con Fuerza Horizontal

**Datos:**  $F = 200 \text{ N}$ ,  $d = 5 \text{ m}$ ,  $\theta = 0^\circ$  (la fuerza y el desplazamiento son paralelos).

**Fórmula:**  $W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$

**Sustitución:**  $W = 200 \text{ N} \cdot 5 \text{ m} \cdot \cos(0^\circ)$

**Resolución:** Como  $\cos(0^\circ) = 1$ , la fórmula se simplifica a  $W = F \cdot d$ .  $W = 200 \cdot 5 = 1000 \text{ J}$   **$W = 1000 \text{ Joules}$**

### 2. Trabajo con Fuerza en Ángulo

**Datos:**  $F = 50 \text{ N}$ ,  $d = 10 \text{ m}$ ,  $\theta = 30^\circ$ .

**Fórmula:**  $W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$

**Sustitución:**  $W = 50 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} \cdot \cos(30^\circ)$

**Resolución:**  $\cos(30^\circ) \approx 0.866$   $W = 50 \cdot 10 \cdot 0.866 = 500 \cdot 0.866$   **$W = 433 \text{ Joules}$**

### 3. Trabajo Contra la Gravedad

**Datos:**  $m = 150 \text{ kg}$ ,  $d = 2 \text{ m}$ .

**Resolución:** Para levantar la barra, se debe aplicar una fuerza ( $F$ ) al menos igual a su peso ( $P$ ). El peso se calcula como  $P = m \cdot g$ .  $F = P = 150 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 1470 \text{ N}$ . La fuerza se aplica hacia arriba y el desplazamiento es hacia arriba, así que  $\theta = 0^\circ$ .  $W = F \cdot d = 1470 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}$   **$W = 2940 \text{ Joules}$**

### 4. Trabajo Neto con Fricción

**Datos:**  $m = 10 \text{ kg}$ ,  $d = 8 \text{ m}$ ,  $F_{\text{aplicada}} = 60 \text{ N}$ ,  $\mu_k = 0.4$ .

**a) Trabajo de la fuerza aplicada ( $W_{\text{app}}$ ):** La fuerza es paralela al desplazamiento ( $\theta = 0^\circ$ ).  $W_{\text{app}} = 60 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} = 480 \text{ J}$

**b) Trabajo de la fuerza de fricción ( $W_f$ ):** Primero, calculamos la fuerza de fricción ( $f_k$ ).  $f_k = \mu_k \cdot N$ . En una superficie horizontal, la fuerza normal ( $N$ ) es igual al peso ( $P = m \cdot g$ ).  $N = 10 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 98 \text{ N}$ .  $f_k = 0.4 \cdot 98 \text{ N} = 39.2 \text{ N}$ . La fricción siempre se opone al movimiento, así que el ángulo entre la fuerza de fricción y el desplazamiento es de  $180^\circ$ .  $W_f = f_k \cdot d \cdot \cos(180^\circ) = 39.2 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} \cdot (-1) = -313.6 \text{ J}$  (El trabajo de la fricción es negativo porque quita energía al sistema).

Encuentra más ejercicios resueltos y explicados paso a paso en:



**c) Trabajo neto ( $W_{\text{neto}}$ ):** El trabajo neto es la suma de todos los trabajos realizados.  
 $W_{\text{neto}} = W_{\text{app}} + W_{\text{f}} = 480 \text{ J} + (-313.6 \text{ J})$   **$W_{\text{neto}} = 166.4 \text{ J}$**

### 5. Trabajo Nulo (Sin Desplazamiento)

**Datos:**  $m = 20 \text{ kg}$ ,  $d = 0 \text{ m}$ .

**Fórmula:**  $W = F * d * \cos(\theta)$

**Resolución:** Aunque el hombre aplica una fuerza hacia arriba para sostener la maleta, el desplazamiento ( $d$ ) es cero.  $W = F * (0) * \cos(\theta) = 0 \text{ J}$ .  **$W = 0 \text{ Joules}$ .**  
Fisiológicamente hay un gasto de energía, pero en términos de física mecánica, no se realiza trabajo sobre la maleta.

### 6. Trabajo en una Rampa Inclinada

**Datos:**  $F = 2500 \text{ N}$ ,  $d = 8 \text{ m}$ .

**Resolución:** El problema especifica que la fuerza se aplica paralela a la rampa, y el desplazamiento también es a lo largo de la rampa. Por lo tanto, el ángulo  $\theta$  entre la fuerza y el desplazamiento es  $0^\circ$ .  $W = F * d * \cos(0^\circ) = 2500 \text{ N} * 8 \text{ m} * 1$   **$W = 20,000 \text{ Joules}$**

### 7. Calcular la Masa a partir del Trabajo

**Datos:**  $W = 490 \text{ J}$ ,  $d = 10 \text{ m}$ .

**Resolución:** El trabajo para levantar un objeto es  $W = F * d$ , donde  $F$  es la fuerza necesaria para contrarrestar el peso ( $F = m * g$ ).  $W = (m * g) * d$  Despejamos la masa ( $m$ ):  $m = W / (g * d)$

**Sustitución:**  $m = 490 \text{ J} / (9.8 \text{ m/s}^2 * 10 \text{ m})$   $m = 490 / 98$   **$m = 5 \text{ kg}$**

Encuentra más ejercicios resueltos y explicados paso a paso en: