

# Unidad 9. Dinámica. Las fuerzas y sus efectos.

## Punto 1: Las fuerzas como medida de las interacciones.

**1. Según lo estudiado, ¿es correcto decir que un levantador de pesas tiene fuerza? Justifica tu respuesta.**

El levantador de pesas no tiene fuerza, sino que aplica fuerza para producir un cambio en el estado de reposo al mover las pesas. Lo correcto sería decir que tiene energía.

**2. ¿Es posible que actúen varias fuerzas sobre un mismo objeto, y este no se deforme ni varíe su estado de movimiento? Ilustra tu respuesta con un ejemplo.**

Si, es posible. Si la resultante de las fuerzas aplicadas es nula, el objeto no se moverá.

Por ejemplo, un libro situado en una mesa. Actúa la fuerza del libro sobre la mesa y su recíproca, la de la mesa sobre el libro. Además, también actúan las del libro sobre la Tierra y la de la Tierra sobre el libro.

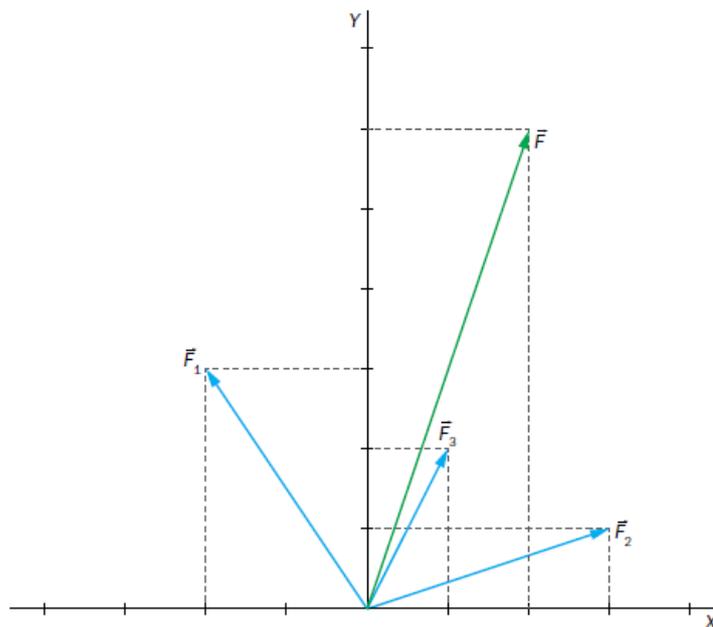
**3. Las siguientes fuerzas, expresadas en N, actúan sobre el mismo cuerpo. Dibuja y calcula la resultante.**

$$\vec{F}_1 = -20 \cdot \vec{i} + 30 \cdot \vec{j} \quad ; \quad \vec{F}_2 = 30 \cdot \vec{i} + 10 \cdot \vec{j} \quad ; \quad \vec{F}_3 = 10 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \vec{j}$$

Para calcular la resultante de la fuerza, se suman las componentes de la fuerza en X y las componentes en Y:

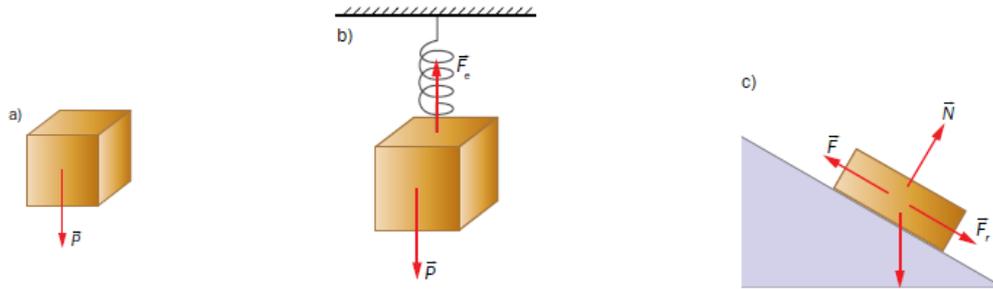
$$\begin{aligned}\vec{F} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = (-20 \cdot \vec{i} + 30 \cdot \vec{j}) + (30 \cdot \vec{i} + 10 \cdot \vec{j}) + (10 \cdot \vec{i} + 20 \cdot \vec{j}) \\ \vec{F} &= (-20 + 30 + 10) \cdot \vec{i} + (30 + 10 + 20) \cdot \vec{j} \text{ N} \\ \vec{F} &= (20 \cdot \vec{i} + 60 \cdot \vec{j}) \text{ N}\end{aligned}$$

Gráficamente:



**7. Indica las interacciones, y dibuja los diagramas de fuerzas, de un objeto en caída libre, un cuerpo colgado del techo mediante un muelle y un cuerpo que sube deslizando por un plano inclinado con rozamiento.**

En un objeto en caída libre solo actúa el peso del objeto (figura a). En un cuerpo colgado del techo mediante un muelle, actúan el peso y la fuerza elástica (figura b). En el caso de un cuerpo que sube deslizando por un plano inclinado, las fuerzas que actúan son el peso, la fuerza de rozamiento, la fuerza aplicada sobre el objeto para que suba (que puede estar o no presente) y la normal (figura c).



**8. Calcula tu peso en la superficie de la Tierra. (Lo voy a resolver con 50 kg). Si la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna es la sexta parte que en la de la Tierra, ¿Cuánto pesarías en la Luna? ¿Qué masa tendrías allí?**

El peso es masa por gravedad. Suponiendo una masa de 50 kg, el peso sería:

$$P = m \cdot g = 50 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 490 \text{ N}$$

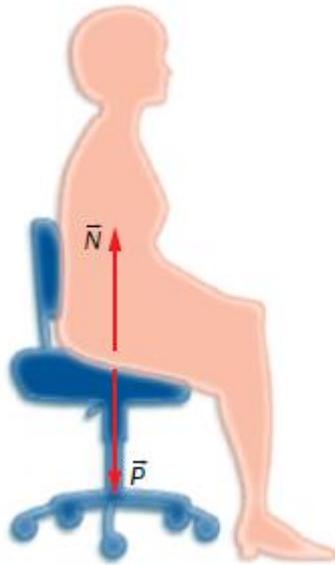
En la Luna, el peso será la sexta parte que en la Tierra:

$$P_L = m \cdot \frac{1}{6} \cdot g = 50 \text{ kg} \cdot \frac{1}{6} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 81,67 \text{ N}$$

La masa será la misma.

**9. Dibuja las fuerzas que actúan sobre ti cuando estás sentado en una silla, calcula sus módulos, e identifica qué cuerpos las ejercen. (Lo voy a resolver suponiendo una masa 50 kg).**

Las fuerzas que actúan sobre una persona sentada en una silla son el peso, fuerza que ejerce la Tierra sobre la persona, y la normal ejercida por la silla:

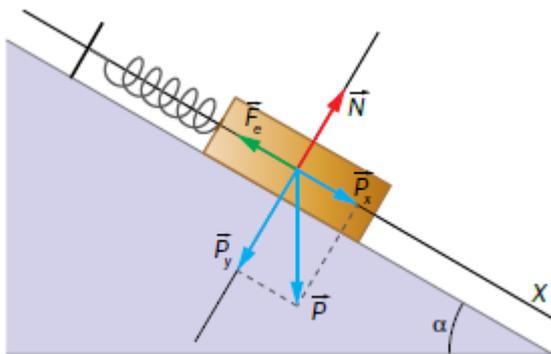


Las dos fuerzas tienen el mismo módulo y actúan en la misma dirección, pero tienen sentido contrario, y por eso se anulan. Para una persona de 50 kg:

$$P = N = m \cdot g = 50 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 490 \text{ N}$$

**10.** Una de las condiciones para que un cuerpo esté en reposo es que la fuerza neta que actúa sobre él sea nula. Sabiendo esto, calcula la elongación del muelle y la fuerza normal en el ejercicio resuelto 3, si la masa del cuerpo es de 60 kg y  $K = 5000 \text{ N/m}$ .

El diagrama de fuerzas es:



La fuerza neta es la suma de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo:

$$\vec{F} = \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_e$$

Expresada en componentes cartesianas:

$$\vec{F} = (P_x - F_e) \cdot \vec{i} + (N - P_y) \cdot \vec{j}$$
$$\vec{F} = (m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha - k \cdot x) \cdot \vec{i} + (N - m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha) \cdot \vec{j}$$

Al estar en reposo, la fuerza neta será nula. De esta forma, deducimos la elongación del muelle de la fuerza en el eje x:

$$m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha - k \cdot x = 0$$

$$x = \frac{m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha}{k} = \frac{60 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \text{sen } 30^\circ}{5000 \text{ N/m}}$$

$$x = 0,059 \text{ m} = 5,9 \text{ cm}$$

La fuerza normal será igual a la componente Y del peso:

$$N = m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha = 60 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \text{cos } 30^\circ = 509,7 \text{ N}$$