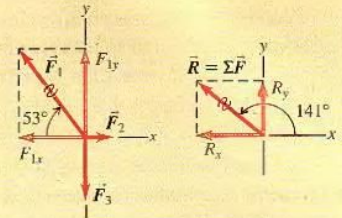


## RESUMEN

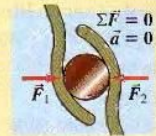
La fuerza es una medida cuantitativa de la interacción de dos cuerpos. Es una cantidad vectorial. Si varias fuerzas actúan sobre un cuerpo, el efecto sobre su movimiento es igual al que se da cuando una sola fuerza, igual a la suma vectorial (resultante) de las fuerzas, actúa sobre el cuerpo. (Ver ejemplo 4.1.)

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \sum \vec{F} \quad (4.1)$$



La primera ley de Newton dice que, si la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo (la *fuerza neta*) es cero, el cuerpo está en equilibrio. Si el cuerpo está en reposo, permanece en reposo; si está en movimiento, sigue moviéndose con velocidad constante. Esta ley sólo es válida en marcos de referencia inercial. (Ver ejemplos 4.2 y 4.3.)

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (4.3)$$



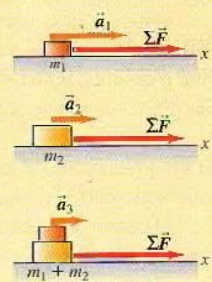
Las propiedades inerciales de un cuerpo se caracterizan por su *masa*. La aceleración de un cuerpo bajo la acción de un grupo de fuerzas dado es directamente proporcional a la suma vectorial de las fuerzas (la *fuerza neta*) e inversamente proporcional a la masa del cuerpo. Esta relación es la segunda ley de Newton. Al igual que la primera ley, ésta sólo es válida en marcos de referencia inerciales. (Ver ejemplos 4.4 y 4.5.)

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (4.7)$$

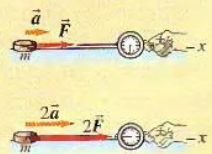
$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_y = ma_y$$

$$\sum F_z = ma_z \quad (4.8)$$

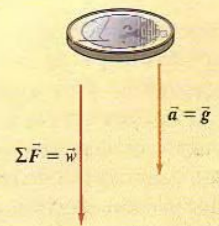


La unidad de fuerza se define en términos de las unidades de masa y aceleración. En el SI, la unidad de fuerza es el newton (N), igual a  $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ .



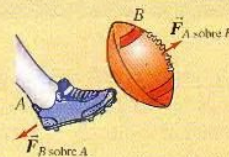
El peso de un cuerpo es la fuerza gravitacional ejercida sobre él por la Tierra (u otro cuerpo que ejerza esa fuerza). El peso es una fuerza y, por tanto, una cantidad vectorial. La magnitud del peso de un cuerpo en un lugar dado es igual al producto de su masa  $m$  y la magnitud de la aceleración debida a la gravedad  $g$  en ese lugar. El peso de un cuerpo depende de su ubicación, pero la masa es independiente de la ubicación. (Ver ejemplos 4.6 y 4.7.)

$$w = mg \quad (4.9)$$



La tercera ley de Newton dice que “acción es igual a reacción”; es decir, cuando dos cuerpos interactúan, se ejercen mutuamente fuerzas que en todo instante son iguales en magnitud y opuestas en dirección. Cada fuerza de un par acción-reacción actúa sólo sobre uno de los dos cuerpos; las fuerzas de acción y reacción nunca actúan sobre el mismo cuerpo. (Ver ejemplos 4.8 a 4.11.)

$$\vec{F}_{A \text{ sobre } B} = -\vec{F}_{B \text{ sobre } A} \quad (4.11)$$



### Términos clave

diagrama de cuerpo libre, 143  
dinámica, 119  
equilibrio, 125  
fuerza, 120  
fuerza de contacto, 120  
fuerza neta, 122  
fuerza normal, 125  
fuerzas de largo alcance, 120

inercia, 124  
kilogramo, 129  
leyes del movimiento de Newton, 120  
marco de referencia inercial, 126  
masa, 129  
mecánica clásica (newtoniana), 120  
newton, 130  
par acción-reacción, 138

peso, 120  
primera ley del movimiento de Newton, 124  
segunda ley del movimiento de Newton, 131  
superposición de fuerzas, 121  
tensión, 142  
tercera ley del movimiento de Newton, 138

### Notas del lector