

Fuerza y Movimiento

Principios de Newton

- Los principios de Newton resumen en buena medida los principios que dirigen el movimiento de los cuerpos. Los principios de Newton son los siguientes:
 - Principio de inercia
 - Principio de fuerza, también conocido como principio de Masa o de la aceleración
 - Principio de acción y reacción

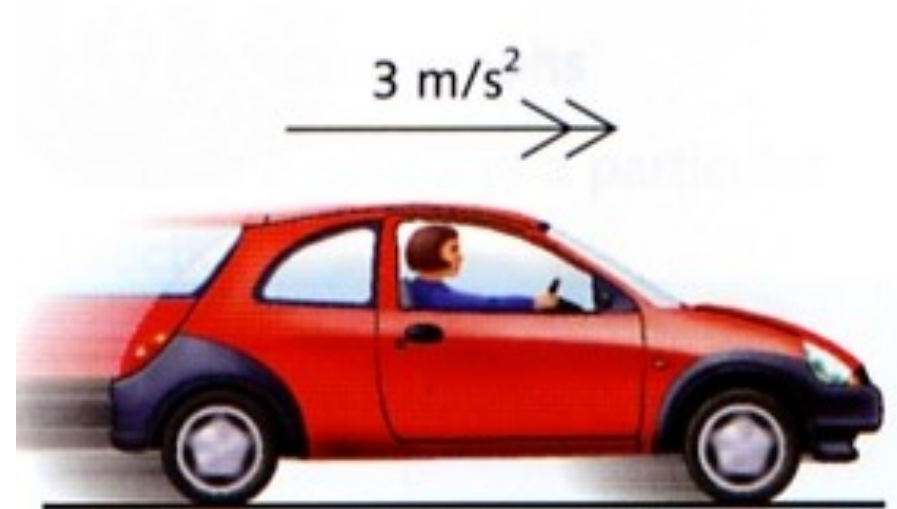
Principio de Inercia

“Si la suma de las fuerzas exteriores que actúan sobre un cuerpo es cero, el cuerpo mantendrá su estado de movimiento, es decir, se mantendrá en reposo o moviéndose con velocidad constante”

— $F_{\text{Neta}} = 0$

Ejemplo

- Cuando vamos en el auto o en la micro, nos movemos junto con el auto a una cierta velocidad. Si el auto frena, nuestro cuerpo tiende a seguir en el movimiento que tenía antes de la frenada, por eso nos vamos hacia adelante



Principio de masa o principio de fuerza

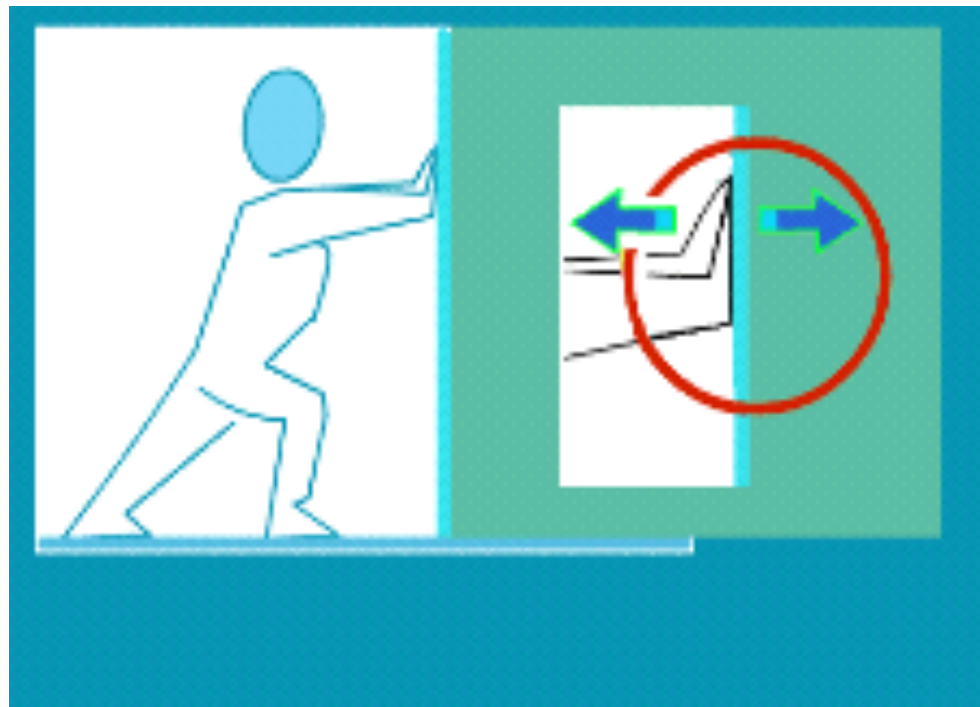
- Si sobre un cuerpo la suma de las fuerzas que actúan es distinta de cero, ese cuerpo sentirá una aceleración en relación a su masa, en la dirección de la fuerza resultante.

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

- Un caso especial: Gravedad:
 - La Tierra atrae a un cuerpo con una fuerza hacia abajo (su peso) y lo hace acelerar, con una aceleración de $9,8 \text{ m/s}^2$. Aunque la aceleración es la misma para todos los cuerpos, la fuerza sobre cada uno depende de la masa del cuerpo.

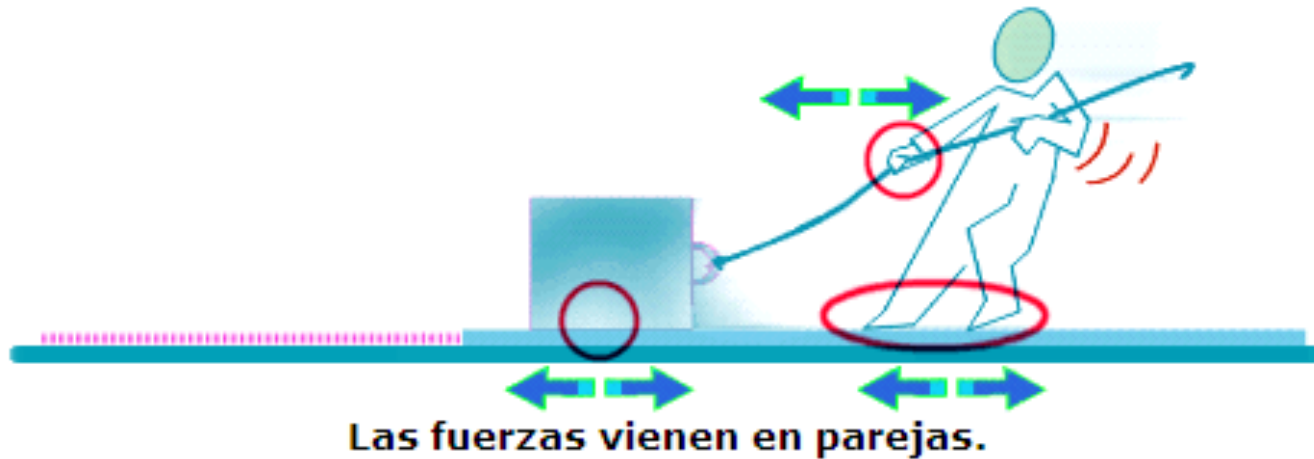
Principio de acción y reacción

- *Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza sobre el primero una fuerza de igual magnitud y dirección, pero de sentido contrario*

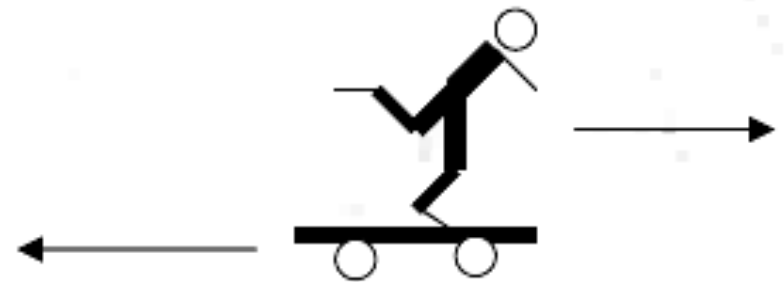


Ejemplos

- Si uno tira una caja con una cuerda (acción) uno siente el tirón de la cuerda (reacción)



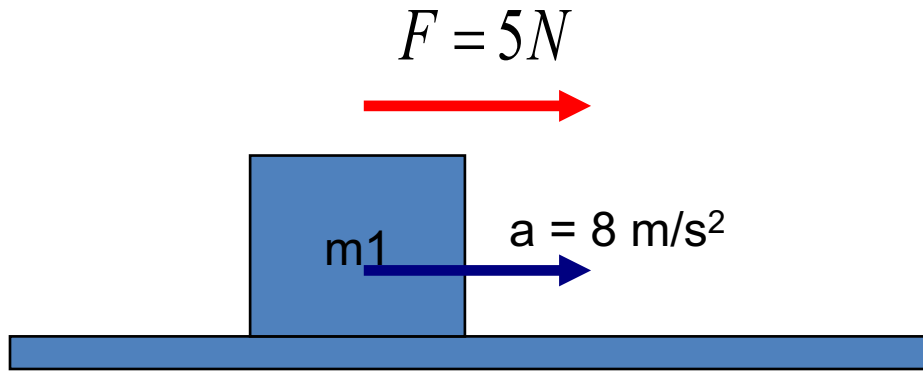
- Si uno corre y salta apoyando un pie sobre una patineta (acción) , la patineta sale hacia atrás (reacción) y uno sale hacia adelante



Ejercicios Leyes de Newton

(seleccionados)

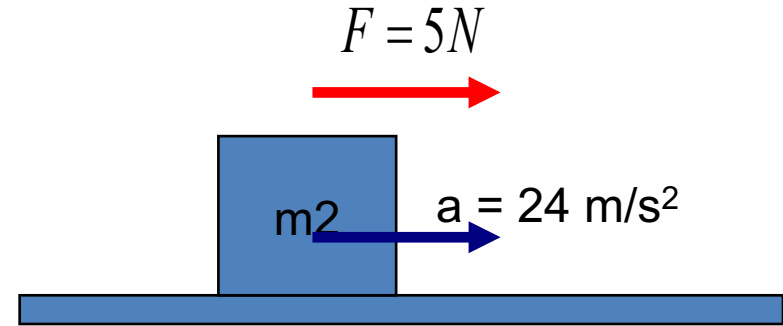
- 1. Una fuerza de 5 N provoca en una masa m_1 una aceleración de 8 m/s^2 y sobre una masa m_2 una aceleración de 24 m/s^2 . ¿Qué aceleración provocará sobre ambas masas unidas?



$$F = m \cdot a$$

Como $5N = m_1 \cdot 8 \text{ m/s}^2$

$$m_1 = \frac{5}{8} = 0,625 \text{ Kg}$$



$$F = m \cdot a$$

$$5N = m_2 \cdot 24 \text{ m/s}^2$$

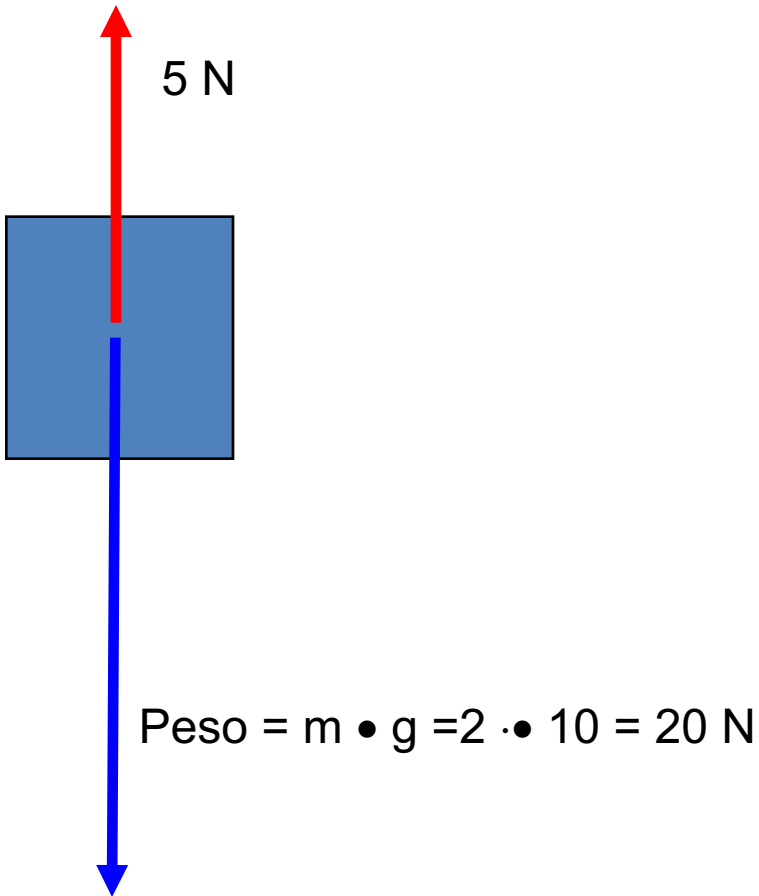
$$m_2 = \frac{5}{24} = 0,208 \text{ Kg}$$

$$m_1 + m_2 = 0,625 \text{ Kg} + 0,208 \text{ Kg} = 0,833 \text{ Kg}$$

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{5}{0,833} = 6 \text{ m/s}^2$$

- 2. ¿Cuál es el valor de la aceleración de caída de un cuerpo de masa 2 Kg si la resistencia del aire es 5 N?

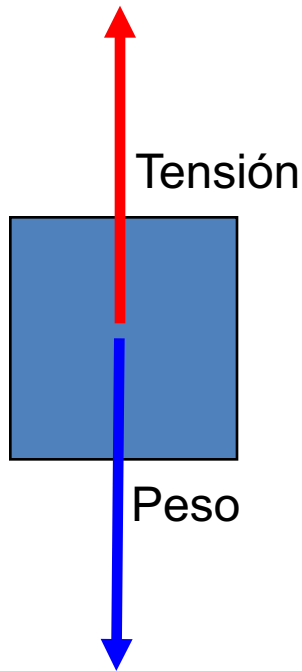


Fuerza neta sobre el cuerpo = $5 - 20 = -15$ N

$$F = m \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-15}{2} = -7,5 \text{ m/s}^2$$

- 3. Un ascensor de 1000 Kg desciende con velocidad constante. En estas condiciones ¿Cuál es el valor de la fuerza (tensión) que ejerce el cable que lo sujeta?



Si el ascensor desciende con velocidad constante, significa que la aceleración del ascensor es cero.

Si la aceleración es cero, entonces las fuerzas que actúan sobre el cuerpo suman cero

$$\sum F \Rightarrow \textit{Suma de fuerzas}$$

$$\sum F = 0$$

$$\sum F = \textit{Tensión} - \textit{Peso} = 0$$

$$\textit{Peso} = \textit{Tensión}$$

$$\textit{Peso} = 1000\text{Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 10000[\text{N}]$$

Recordar que $1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}^2$

- 4. Si el peso de un objeto es de 50 N en un lugar en donde la aceleración gravitacional (g) es de 10 m/s² ¿Cuál es el valor de su masa?

Como el peso en cualquier lugar será

$$P = m * g$$

En este caso

$$50 \text{ N} = m * 10$$

$$m = 50 / 10 = 5 \text{ Kg}$$

- 5. El campo gravitatorio de un planeta X es el doble del de un planeta Y, y éste a su vez es la mitad del de la Tierra. Para un cuerpo de masa 10 Kg:
- a) ¿Cuál es su peso en el planeta X?
- b) ¿Cuál es su masa en el planeta Y?
- c) ¿Cuál es su peso en Y?

g en la Tierra vale (aprox.) 10 m/s^2

g en el planeta Y vale la mitad que en la Tierra, es decir, 5 m/s^2

g en el planeta X vale el doble que en el planeta Y, es decir, 10 m/s^2

a) $P = m \cdot g = 10 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 100 \text{ N}$

b) La masa de un cuerpo es la misma no importa donde esté, así que la masa sigue siendo 10 Kg

c) $P \text{ en Y} = m \cdot g_y = 10 \text{ Kg} \cdot 5 \text{ m/s}^2 = 50 \text{ N}$

- 6. Una fuerza aplicada sobre un cuerpo de masa 2 Kg. le produce una aceleración de 3 m/s^2 . Calcular la aceleración que esta fuerza le comunicaría a los cuerpos de masa:

- a) 1 Kg
- b) 4 Kg
- c) 6 Kg

$$F = m \cdot a$$

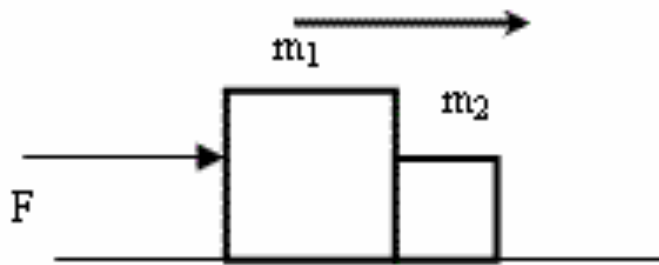
$$F = 2 \cdot 3 = 6N$$

a) $a = F/m = 6/1 = 6 \text{ m/s}^2$

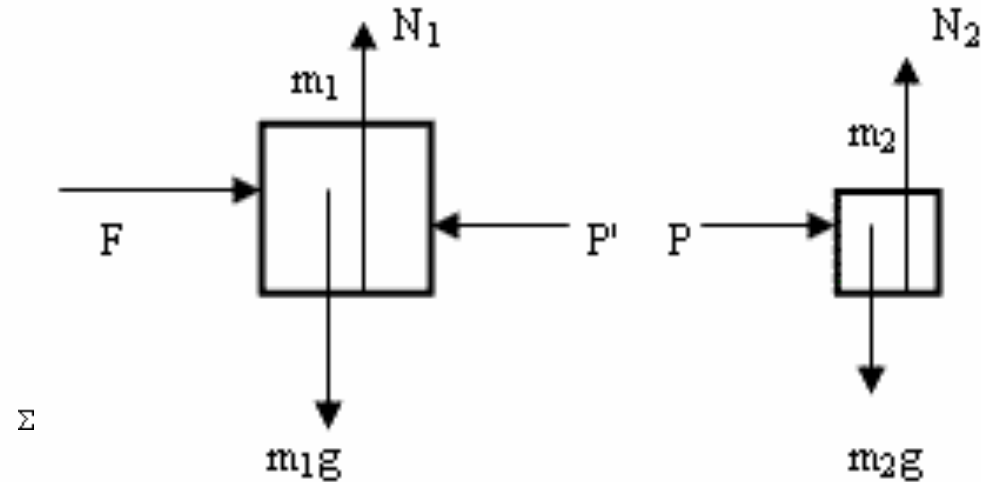
b) $a = F/m = 6/4 = 1,5 \text{ m/s}^2$

c) $a = F/m = 6/6 = 1 \text{ m/s}^2$

Algunos ejemplos



Bloques en contacto empujados hacia la derecha sobre una superficie sin fricción.



Note que P' y P son un par acción-reacción, esto es, la fuerza (P') que el bloque m_2 hace sobre m_1 , es igual en magnitud y de sentido contrario a la fuerza (P) que el bloque m_1 hace sobre m_2 . $\mathbf{P} = -\mathbf{P}'$

Es fundamental que el diagrama de cuerpo libre esté correcto antes de aplicar las **leyes de Newton**,

- 7. Un automóvil que pesa 10000 N marcha con una rapidez constante igual a 25 m/s. ¿Cuál debe ser el valor de la fuerza retardadora de los frenos para detener el auto en una distancia de 50 m?

Cuando el auto frena, recorre 50 m antes de detenerse.

Así como cuando tiramos un objeto hacia arriba, la gravedad lo detiene, en este caso al aplicar los frenos la fuerza de los frenos lo detiene.

Acá tendremos que

$$V^2 = V_0^2 - 2 \cdot a \cdot x$$

Como el automóvil se detiene, $V = 0$ y su velocidad inicial eran 25 m/s

$$0 = 25^2 - 2 \cdot a \cdot 50$$

$$a = 625 / 100 = 6,25 \text{ m/s}^2$$

Y como el auto tiene una masa de 1000 Kg, la fuerza que aplican los frenos será de

$$F = 1000 \cdot 6,25 = 6250 \text{ N}$$