

Newton's Second Law of Motion

Segunda ley del movimiento de Newton

by
Nada Saab, Ph.D.

P3.4 Forces and Acceleration

The change of speed and/or direction (acceleration) of an object is proportional to the net force and inversely proportional to the mass of the object. The acceleration and net force are always in the same direction.

P3.4A Predict the change in motion of an object acted on by several forces.

P3.4C Solve problems involving force, mass, an

Segunda ley de Newton

Cuando una fuerza externa neta actúa sobre un objeto de masa m , la aceleración resultante es directamente proporcional a la fuerza neta y tiene una magnitud que es inversamente proporcional a la masa. La dirección de la aceleración es la misma que la dirección de la fuerza neta

En otras palabras:

La aceleración de un objeto aumenta cuando aumenta la fuerza externa neta. La aceleración disminuye cuando aumenta la masa del objeto.

Aceleración = Fuerza neta / Masa
Entonces

Fuerza neta = Masa x Aceleración

SI Unit for Force

$$(\text{kg})\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Esta combinación de unidades se llama newton (N).

Newton's Second Law of Motions

Segunda ley de los movimientos de Newton

Net Force = Mass x Acceleration

Fuerza neta = Masa x Aceleración

$$\vec{F}_{\text{net}} = m \times \vec{a}$$

F_{net} : Fuerza externa neta en Newton (N). Es la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre el objeto.

m representa la Masa. La unidad de masa es kilogramo (kg).

a representa Aceleración. La unidad de

Newton's Second Law of Motions

Segunda ley de los movimientos de Newton

Acceleration = Net Force / Mass

Aceleración = Fuerza neta / Masa

$$\vec{a} = \vec{F}_{\text{net}} / m$$

F_{net} : Fuerza externa neta en Newton (N). Es la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre el objeto.

m representa la Masa. La unidad de masa es kilogramo (kg).

a representa Aceleración. La unidad de

Un símbolo matemático de la fuerza neta

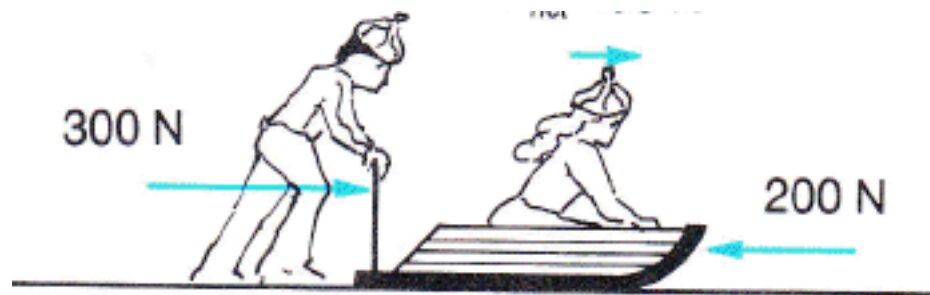
Matemáticamente, la fuerza neta se escribe como

$$\sum \vec{F}$$

donde la letra griega sigma denota la suma vectorial.

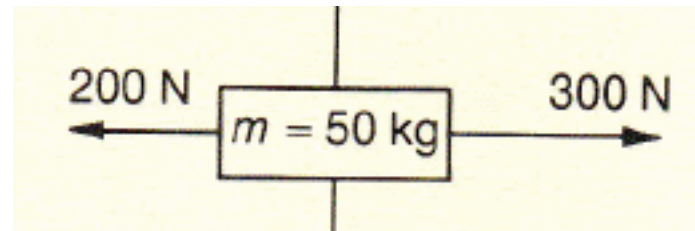
Práctica: Un niño lleva a su hermana en un trineo ejerciendo una fuerza de 300 N [este]. La resistencia a la fricción ejerce una fuerza de 200 N [oeste]. La hermana y el trineo tienen una masa combinada de 50 kg.

a) Encuentre la fuerza neta. Suponga que la dirección este es positiva. Encuentra la aceleración del trineo.



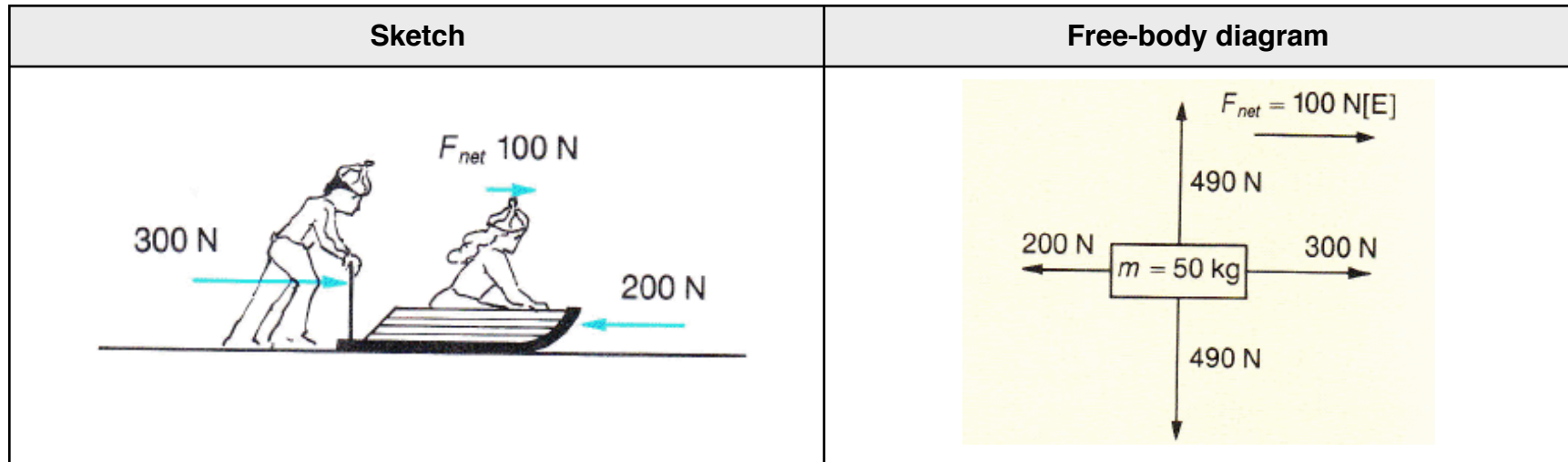
Un diagrama de cuerpo libre ayudará en la solución.

Un diagrama de cuerpo libre es un diagrama que representa el objeto y las fuerzas que actúan sobre él. A continuación se muestra el diagrama de cuerpo libre del problema..



a) $F_{\text{net}} = 300 \text{ N} - 200 \text{ N} = 100 \text{ N [east]}$

Entonces el problema se puede representar así:



Entonces, una fuerza neta de 100 N empuja el trineo hacia adelante en dirección este.

La masa del trineo y la niña crea una fuerza de 490 N. Está dirigido hacia el centro de la tierra. Es anulado por otra fuerza en sentido contrario ejercida por la tierra sobre el trineo y la niña.

b) Según la Segunda Ley del Movimiento de Newton;

Acceleration = Net Force / Mass

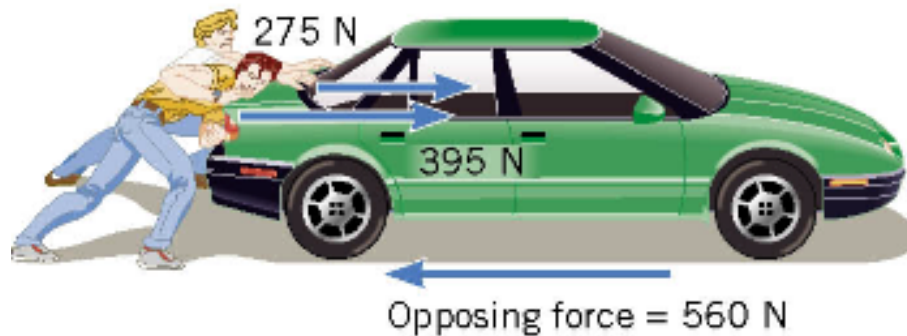
$$\vec{a} = \vec{F}_{\text{net}} / m$$
$$= 100 / 50 = 2.0 \text{ m/s}^2$$

El trineo acelera a 2.0 m/s^2 [east]

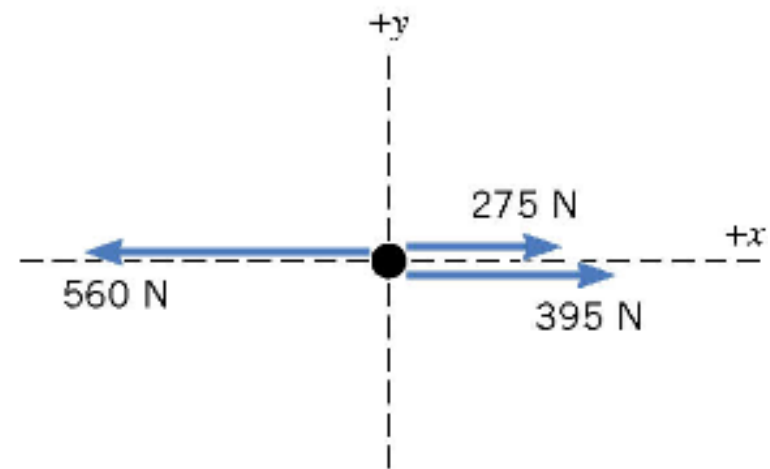
Problemas de práctica;

Responda las preguntas 1 y 2.

1. Dos personas empujan un automóvil parado, como se muestra a continuación. Suponga que la dirección este es la dirección positiva.



(a)



(b) Free-body diagram of the car

Figura (a) Dos personas empujan un automóvil parado. Una persona empuja con una fuerza de 275 N. La otra empuja con una fuerza de 395 N. Una tercera fuerza de 560 N en dirección opuesta actúa sobre el automóvil. La causa de la tercera fuerza es la fricción y el pavimento que se opone al movimiento de los neumáticos. La masa del automóvil es de 1850 kg.

Figura (b): diagrama de cuerpo libre que muestra las fuerzas horizontales que actúan sobre el automóvil. En el diagrama, el automóvil se representa como un punto negro y su movimiento es a lo largo del eje + x. Suponga que la dirección este es la dirección positiva

calcular:

- a) La fuerza neta que actúa sobre el automóvil.
- b) La aceleración del coche.

2. Busque para encontrar un problema de práctica para la Segunda Ley del Movimiento de Newton. Debes mostrar el croquis y el diagrama de cuerpo libre. No se requiere la solución del problema, pero se recomienda.

