

Dinámica de una partícula

Mecánica newtoniana

Cinemática: Se encarga de describir el movimiento de los objetos (sin preocuparse por qué se están moviendo)

Dinámica: Se encarga de describir por qué se están moviendo los objetos.

Dinámica

La dinámica es la parte de la mecánica que estudia las causas del movimiento, entonces, ¿qué causa el movimiento de los objetos?

Las fuerzas

Por lo tanto, ahora discutiremos los conceptos de fuerza y masa así como su relación con la cinemática.

Esta relación está contenida en las leyes del movimiento de Newton.

Primera ley de Newton

Un objeto en reposo permanecerá en reposo; un objeto en movimiento seguirá moviéndose con velocidad constante, excepto en cuanto recibe la acción de una fuerza externa. La fuerza es lo que cambia el movimiento.

OJO: La primera ley de Newton expresa lo que ocurre en ausencia de fuerzas externas.

A ésta ley también se le llama ley de la inercia, entonces, ¿qué es la inercia?

Es la propiedad de los cuerpos a resistirse a cambiar su estado de movimiento, es decir, a quedarse en reposo si está en reposo, ó a mantenerse en movimiento con velocidad constante si está en movimiento.

Segunda ley de Newton

Si una fuerza resultante (neta) que actúa sobre un objeto no es cero, el objeto se acelerará. La fuerza neta es igual a la masa del objeto por su aceleración:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad \leftarrow \text{Ésta es una ecuación vectorial}$$

Reescribiéndola en componentes, tenemos:

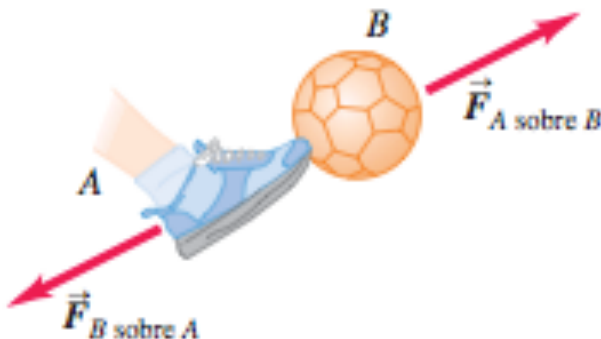
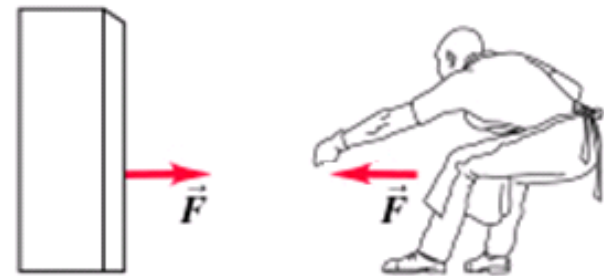
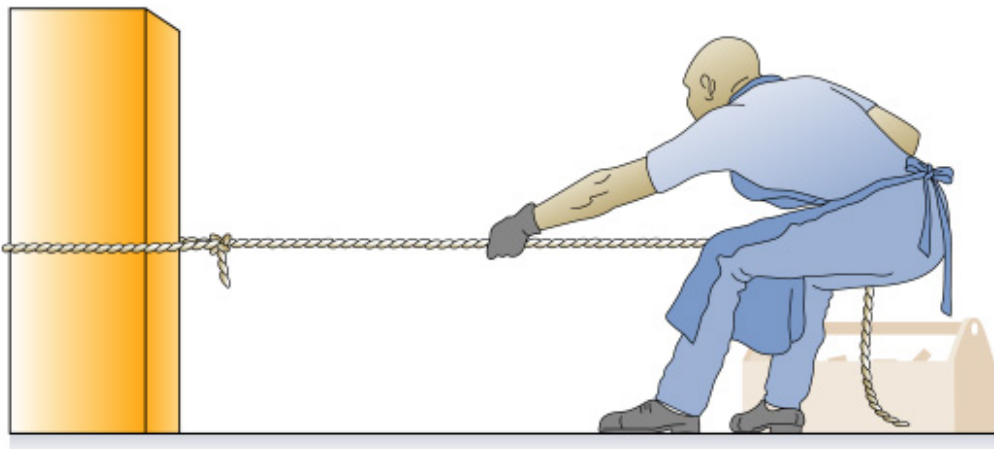
$$\sum F_x = ma_x; \quad \sum F_y = ma_y; \quad \sum F_z = ma_z \quad \text{Éstas son ecuaciones escalares}$$

También podemos tener, condiciones de equilibrio

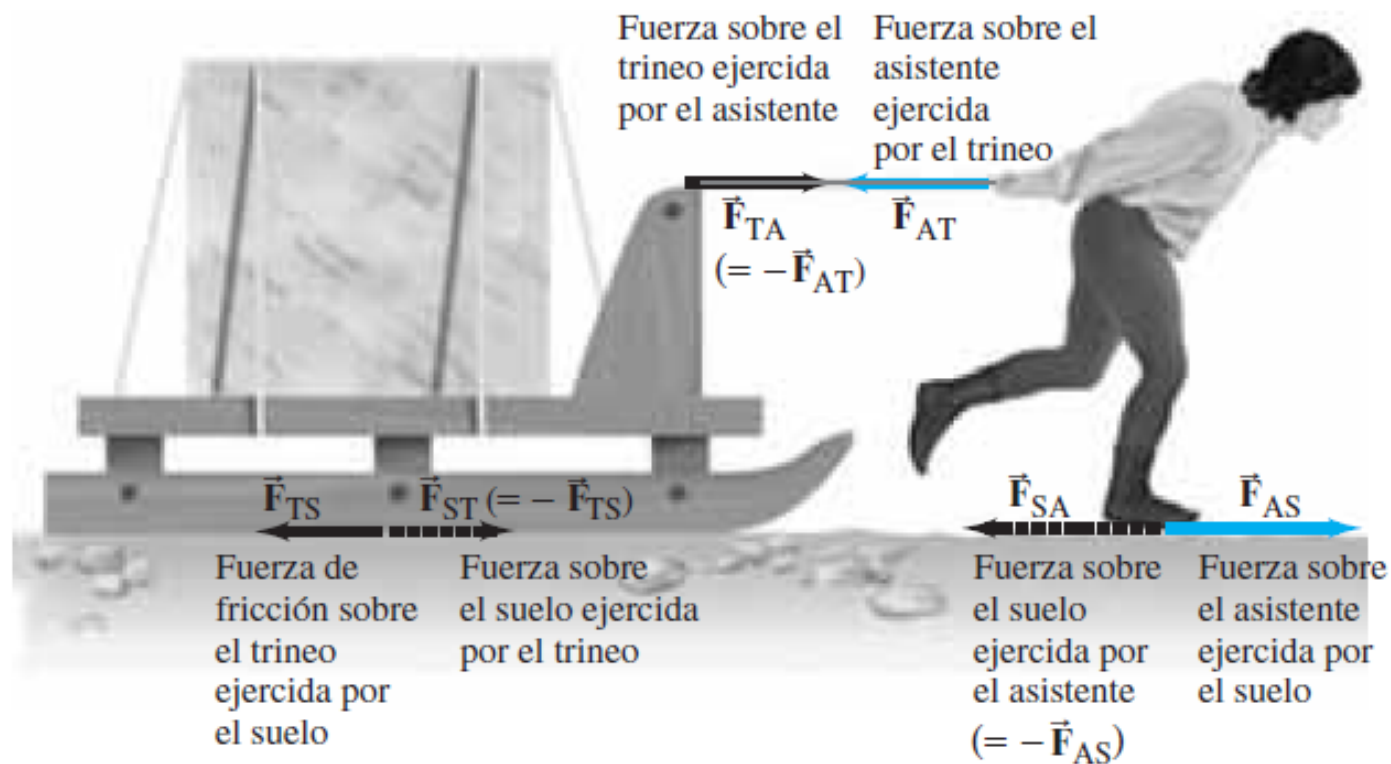
$$\sum \vec{F} = 0$$

Tercera ley de Newton

Si el cuerpo A ejerce una fuerza sobre el cuerpo B (una “acción”), entonces, B ejerce una fuerza sobre A (una “reacción”). Estas dos fuerzas tienen la misma magnitud pero dirección opuesta, *y actúan sobre diferentes cuerpos.*



EJEMPLO CONCEPTUAL 4-5 **Clarificación de la tercera ley.** Al asistente de Miguel Ángel se le asignó la tarea de mover un bloque de mármol con la ayuda de un trineo (figura 4-12). El asistente le dice a su jefe: “Cuando ejerzo una fuerza hacia delante sobre el trineo, éste ejerce una fuerza igual y opuesta hacia atrás. Así que, ¿cómo podré en algún momento comenzar a moverlo? Sin importar qué tan fuerte jale, la fuerza de reacción hacia atrás siempre iguala a mi fuerza hacia delante, así que la fuerza neta debe ser cero. Nunca seré capaz de mover esta carga.” ¿Es éste un ejemplo en el que un escaso conocimiento se vuelve peligroso? Explique su respuesta.



Algunos conceptos

La **masa** es una propiedad inherente de un objeto y es independiente de los alrededores del objeto y del método que se aplica para medirla. Además, la *masa es una cantidad escalar*. Su unidad en el SI es el kg

La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un objeto se llama **fuerza gravitacional** $\vec{F}_g = m\vec{g}$ y su magnitud ($f=mg$) se llama peso del objeto. Su unidad son los Newton

$$1 \text{ N} \equiv 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

El **peso** de un objeto es igual a la *magnitud de la fuerza* gravitacional ejercida sobre el objeto. Es un escalar. Su unidad en el SI es el Newton (N)

La **fuerza de tensión** \vec{F}_T es la fuerza con la que una cuerda tira del objeto al cual está unida. La magnitud de la fuerza de tensión es la **tensión**

Diagrama de cuerpo libre

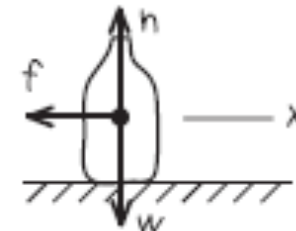
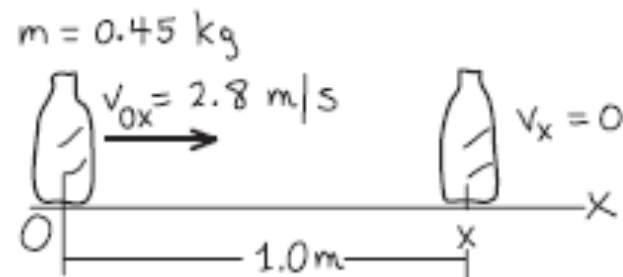
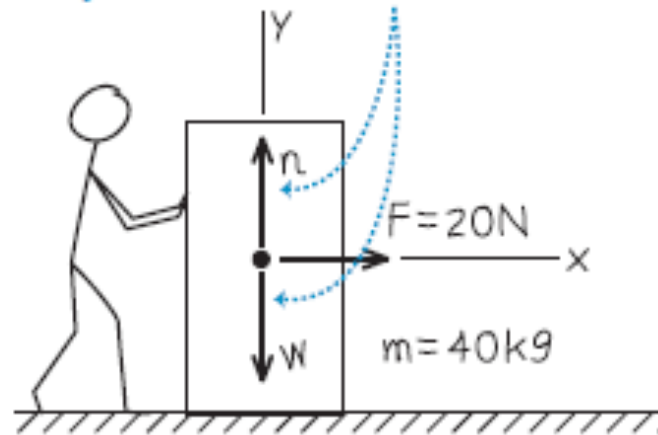
Es un diagrama de *fuerzas* que muestra solamente el cuerpo elegido para estudiar.

Libre de su entorno, con vectores que muestran las magnitudes y direcciones de todas las fuerzas que actúan sobre él.

Note que NO se incluyen las fuerzas que este cuerpo ejerce sobre los demás.

En el diagrama también es conveniente incluir el sistema coordenado que se utilizará para plantear el análisis.

Ejemplos de diagramas de C. L.



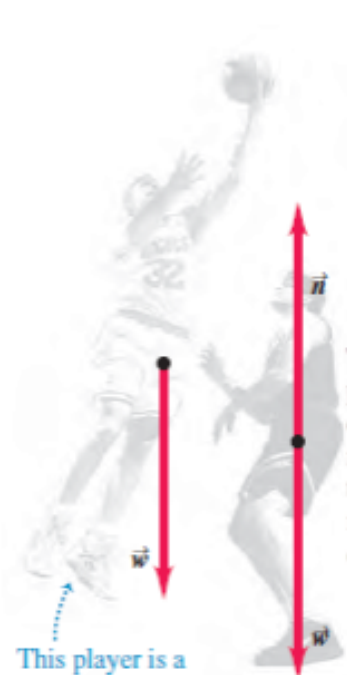
4.30 Examples of free-body diagrams. Each free-body diagram shows all of the external forces that act on the object in question.

(a)



The force of the starting block on the runner has a vertical component that counteracts her weight and a large horizontal component that accelerates her.

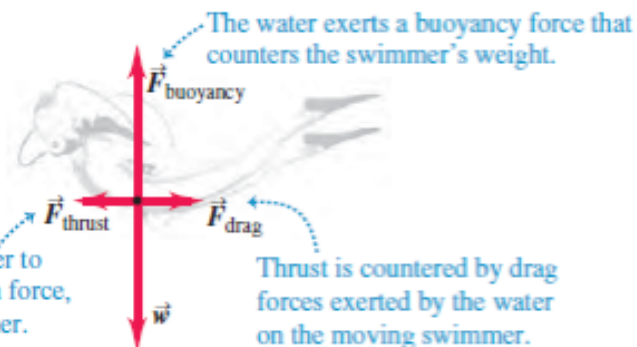
(b)



This player is a freely falling object.

To jump up, this player will push down against the floor, increasing the upward reaction force \vec{n} of the floor on him.

(c)



Kicking causes the water to exert a forward reaction force, or thrust, on the swimmer.

Thrust is countered by drag forces exerted by the water on the moving swimmer.

Cómo resolver problemas

1. Dibuje uno o varios diagramas simples de cuerpo libre por separado (debe de incluir todas las fuerzas sobre el objeto a analizar)
2. Si una componente de la aceleración de un objeto es cero, el objeto se representa como una partícula en equilibrio en esta dirección

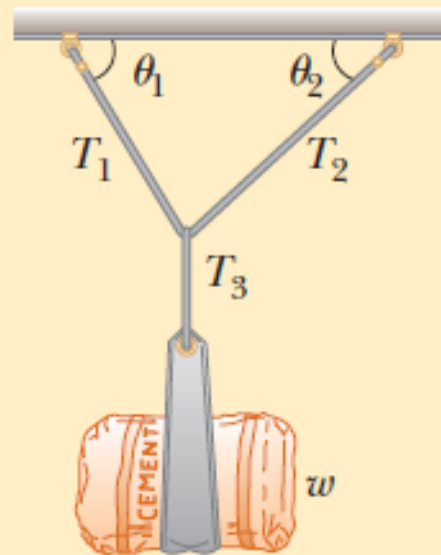
$$\sum F = 0$$

. Sino, el objeto se representa como una partícula bajo una fuerza neta en esta dirección

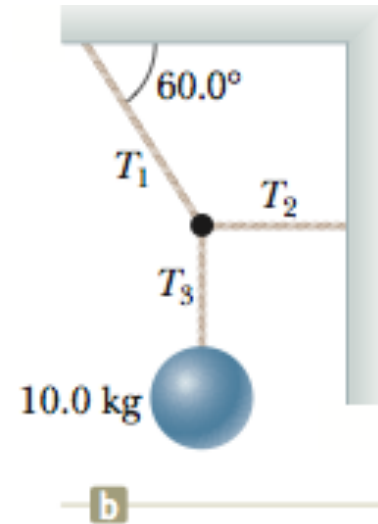
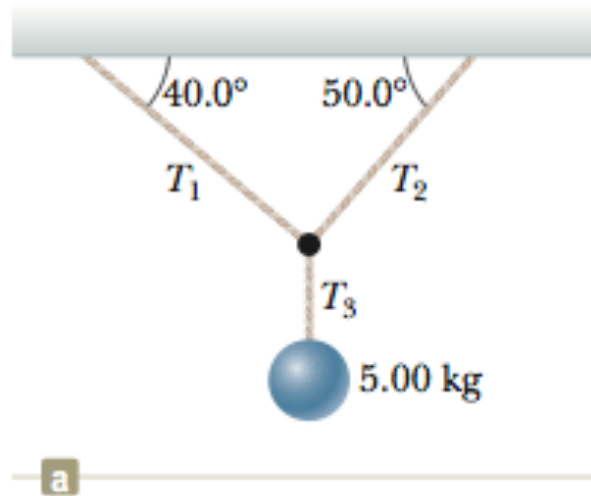
$$\sum F = ma$$

3. Encuentre las componentes (x,y) de las fuerzas a lo largo de los ejes coordenados

Un saco de cemento de 325 N de peso cuelga en equilibrio de tres alambres, como se muestra en la figura P5.20. Dos de los alambres forman ángulos $\theta_1 = 60.0^\circ$ y $\theta_2 = 25.0^\circ$ con la horizontal. Si supone que el sistema está en equilibrio, encuentre las tensiones T_1 , T_2 y T_3 en los alambres.



EJ: La figura muestra cargas colgando del techo de un elevador que se mueve a velocidad constante. Encuentre la tensión en cada uno de los tres cables que soportan cada carga.



Tarea_1

1. Un objeto de 3.00 kg se somete a una aceleración conocida por $\vec{a} = (2.00\hat{i} + 5.00\hat{j}) \text{ m/s}^2$. Encuentre la fuerza resultante que actúa sobre él y la magnitud de la fuerza resultante.

$$(6.00\hat{i} + 15.0\hat{j}) \text{ N}; 16.2 \text{ N}$$

2. Si un hombre pesa 900N, en la tierra, cuanto pesará en Jupiter, donde la aceleración de la gravedad es 25.9 m/s^2

$$2.38\text{kN}$$

3. Para modelar una nave espacial, el motor de un cohete de juguete se sujeta firmemente a un gran disco que puede deslizar con fricción despreciable sobre una superficie horizontal, que se toma como plano xy . El disco de 4.00 kg tiene una velocidad de $(3.00\hat{i} \text{ m/s})$ en un instante. Ocho segundos después, su velocidad es $(8.00\hat{i} + 10.0\hat{j}) \text{ m/s}$. Si supone que el motor de cohete ejerce una fuerza horizontal constante, encuentre a) las componentes de la fuerza y b) su magnitud.

$$\text{a) } (2.50 \hat{i} + 5.00\hat{j}) \text{ N} \text{ b) } 5.59 \text{ N}$$

4. a) Un auto con una masa de 850 kg, se mueve a la derecha con una velocidad constante de 1.44 m/s. Cual es la fuerza total del auto?. b)Cuál es la fuerza total del auto si se mueve a la izquierda?

$$\text{a) } 0, \text{ b) } 0.$$

REPASO

- 1ª ley de Newton

Ausencia de fuerzas

- 2ª ley de Newton

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

- 3ª ley de Newton

A toda acción hay una reacción de igual magnitud pero de sentido contrario (es sobre diferentes cuerpos)