

CAPÍTULO VIII

FÍSICA 10° UN ENFOQUE PRÁCTICO

LAS LEYES DE NEWTON



MODELOS DE MOVIMIENTOS

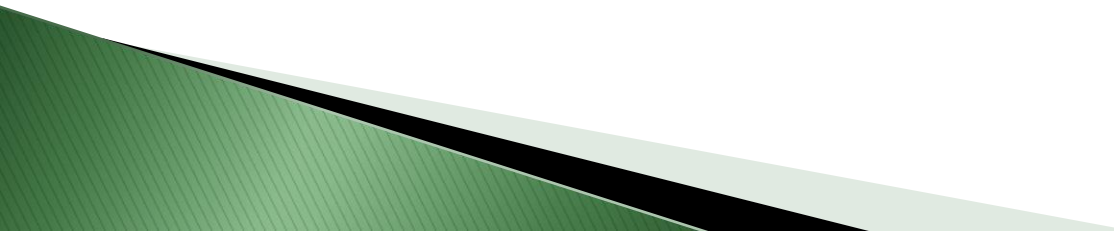
- ▶ **Aristóteles:** Movimiento natural y movimiento violento. se debía mantener una fuerza para que el objeto se moviera.
- ▶ **Galileo:** Algunas veces no se requiere de una fuerza para mantener un movimiento.
- ▶ **Newton:** Contribuyó con sus leyes del movimiento.

I : Ley de la inercia

II: Ley de la fuerza y la aceleración

III: Ley de acción y reacción

Conceptos básicos

- ▶ Inercia
 - ▶ Masa
 - ▶ Fuerza
 - ▶ Fuerza neta
 - ▶ Fuerza neta equilibrada
 - ▶ Fuerza neta no-equilibrada
 - ▶ Fuerza de acción a distancia
 - ▶ Fuerza de contacto
 - ▶ Fuerza normal
 - ▶ Fuerza de rozamiento
- 

INERCIA

- ▶ Tendencia de los cuerpos a mantener su estado de movimiento o reposo, y de resistirse al cambio.

¿Qué relación tiene la figura con la inercia?



Ejercicio

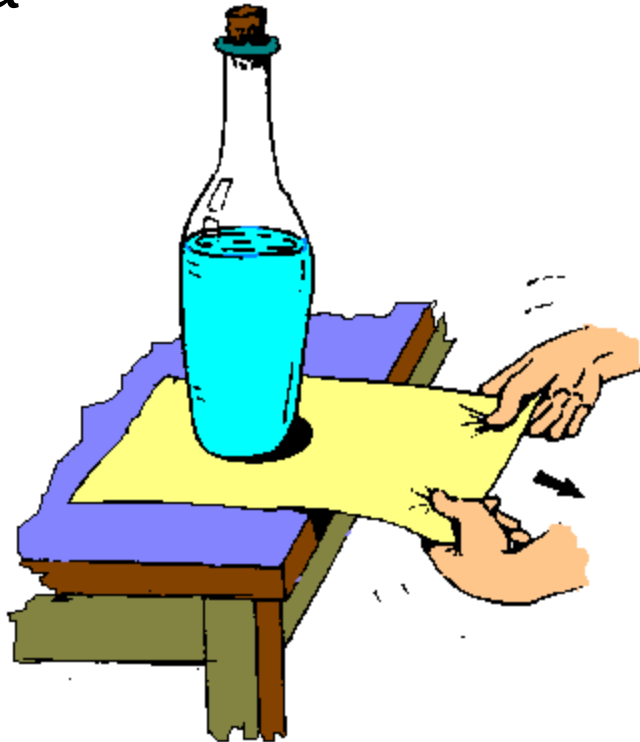
- ▶ Encuentre la relación entre el concepto de inercia y la siguiente caricatura



Tomado
Hewitt, P
Física Conceptual

Explique el siguiente truco

- ▶ Encuentre la relación entre el concepto de inercia y el truco de quitar el mantel sin mover la botella



MASA

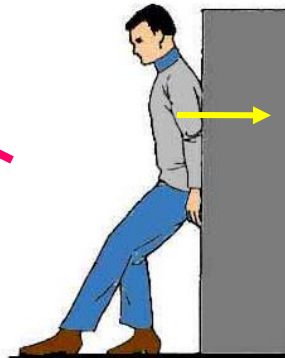
- ▶ Cantidad de materia que tiene un cuerpo. (kg)
- ▶ Medida dinámica de la inercia de un cuerpo.



FUERZA

- ▶ Causa que modifica el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo.
- ▶ Las fuerzas son el resultado de la acción de unos cuerpos sobre otros.

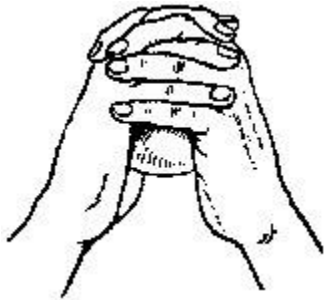
La fuerza, al ser un vector, tiene magnitud, dirección, además de otras características como punto de aplicación y sentido.



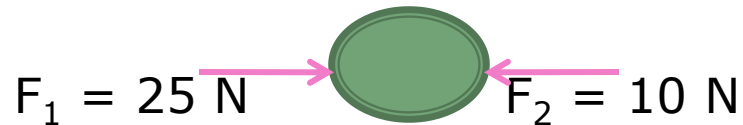
No puede presentarse una fuerza, sin que necesariamente, ocurra la acción de unos cuerpos contra otros.

FUERZA NETA O RESULTANTE

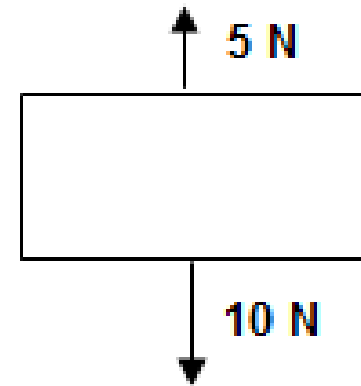
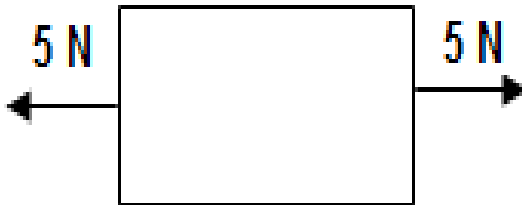
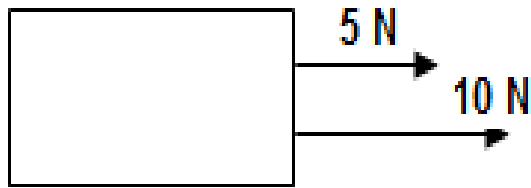
Es la suma vectorial de las fuerzas que afectan a un mismo cuerpo o sistema.



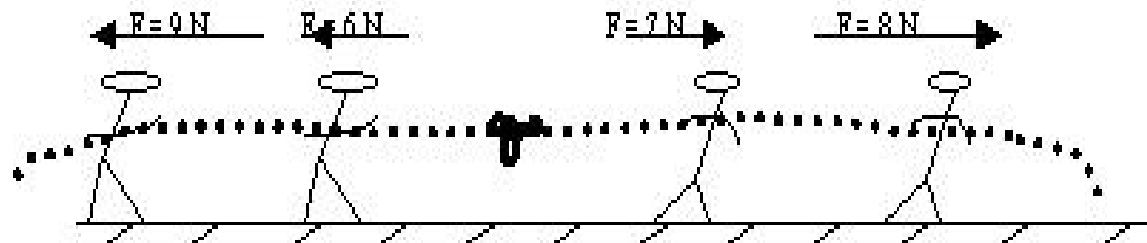
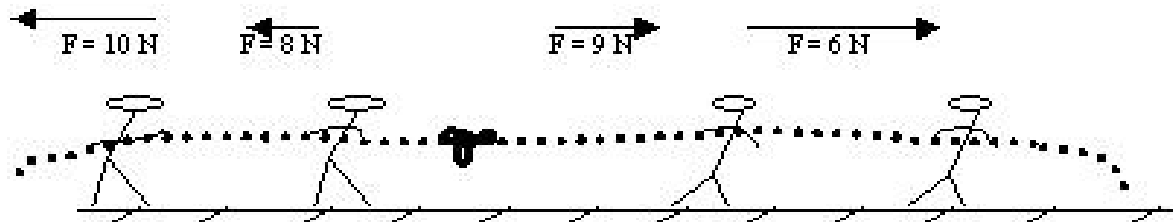
La pelota recibe la acción de dos fuerzas, una de cada mano. Si ambas fuerzas fueran diferentes, la fuerza neta es de 15 N:



Calcule la fuerza neta en cada caso



Halle la fuerza neta en cada caso



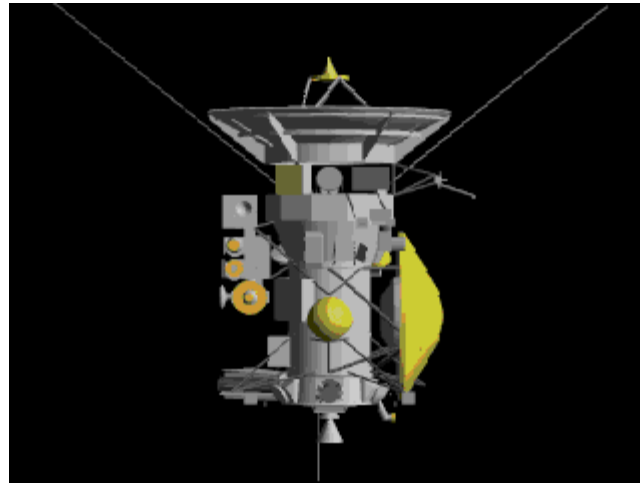
I LEY DE NEWTON

- ▶ “Todo objeto se mantiene en estado de reposo, o de movimiento uniforme rectilíneo, salvo que sea forzado a cambiar de estado por fuerzas externas aplicadas a él”



Sonda Cassini-Huygens

- ▶ ¿Por qué dicha sonda podría viajar durante años sin uso de combustible? Explique



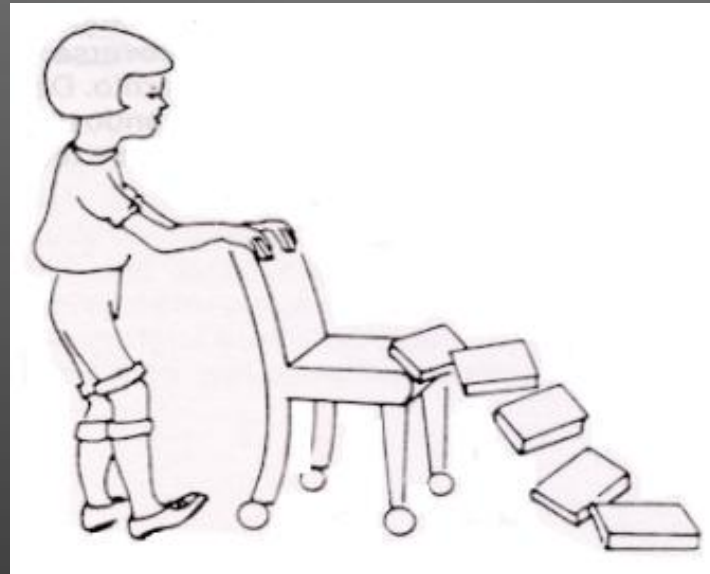
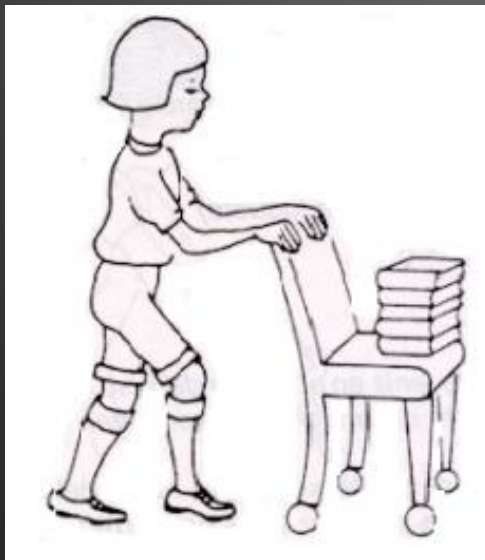
USO DEL CINTURÓN

- ▶ Las personas tienen inercia. En el auto, la tendencia es mantener el estado de movimiento. Si se detiene, la persona seguirá moviéndose, y puede golpearse.



EJEMPLO

¿Qué relación tienen las figuras con la I Ley de Newton?



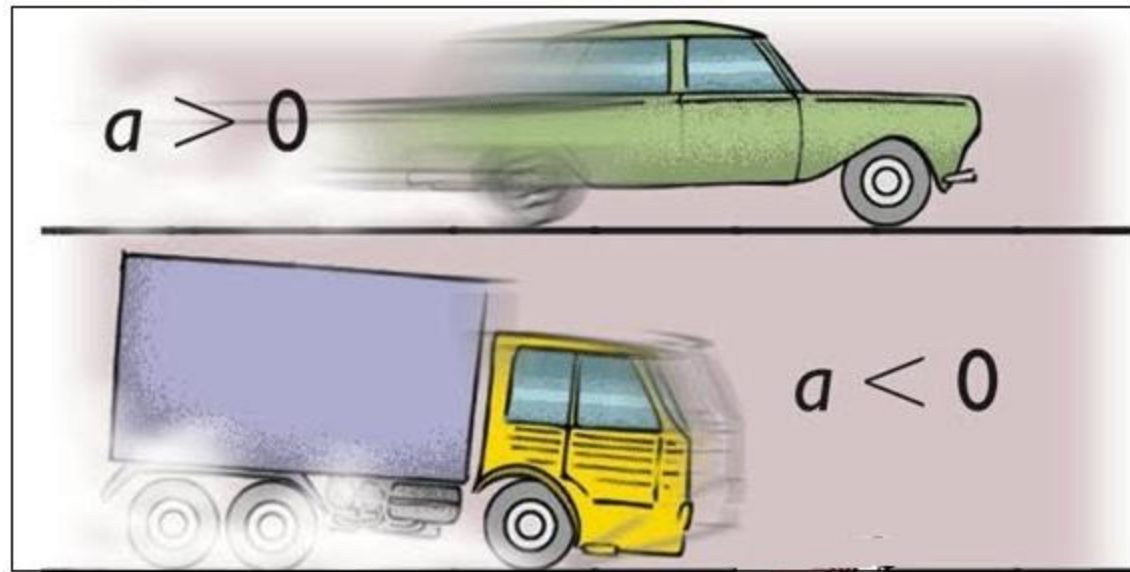
SISTEMAS DE REFERENCIA

- ▶ **Inerciales:** son aquellos, desde los que se observa, un cuerpo sobre el que no actúa ninguna fuerza, o cuya fuerza neta sea cero, se mueve por lo tanto con velocidad constante



No inerciales

- ▶ Son aquellos, en los que los cuerpos se mueven libremente, y experimentan una aceleración derivada del propio sistema de referencia.



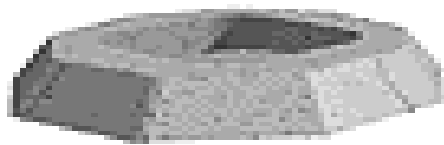
TERCERA LEY DE NEWTON

- ▶ “A toda fuerza de acción (F_a) le corresponde una fuerza de reacción (F_r) de igual magnitud y opuesta en dirección”.



Ejercicio

- ▶ De acuerdo a la III Ley de Newton, ¿por qué puede despegar un cohete?



CARACTERÍSTICA 1:

- ▶ Las fuerzas de acción y reacción, no son iguales, puesto que difieren en dirección, aunque posean la misma magnitud.

La fuerza con que la cabeza le pega a la bola tiene la misma magnitud que la fuerza con que la bola le pega a la cabeza, pero tienen dirección opuesta.



CARACTERÍSTICA 2:

- ▶ Las fuerzas de acción y reacción actúan sobre cuerpos diferentes o partes diferentes del mismo cuerpo.

El batea actúa con la pelota, pero no puede interactuar con él mismo



CARACTERÍSTICA 3:

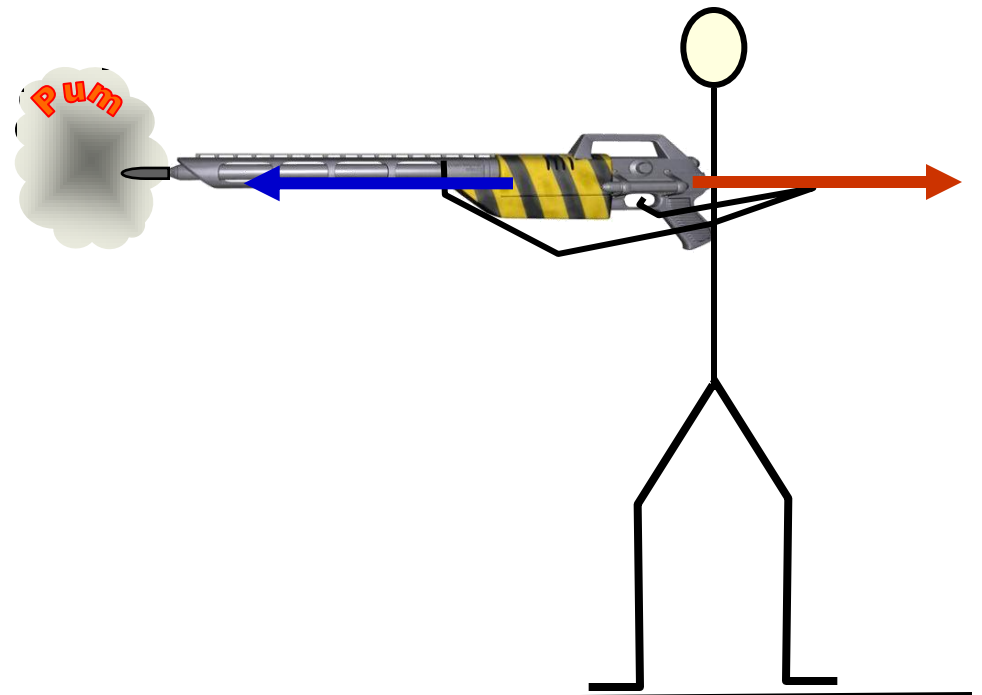
- ▶ Las fuerzas de acción y reacción actúan en forma simultánea.

En el momento que el joven patea la pelota ocurren simultáneamente las fuerzas de acción y de reacción



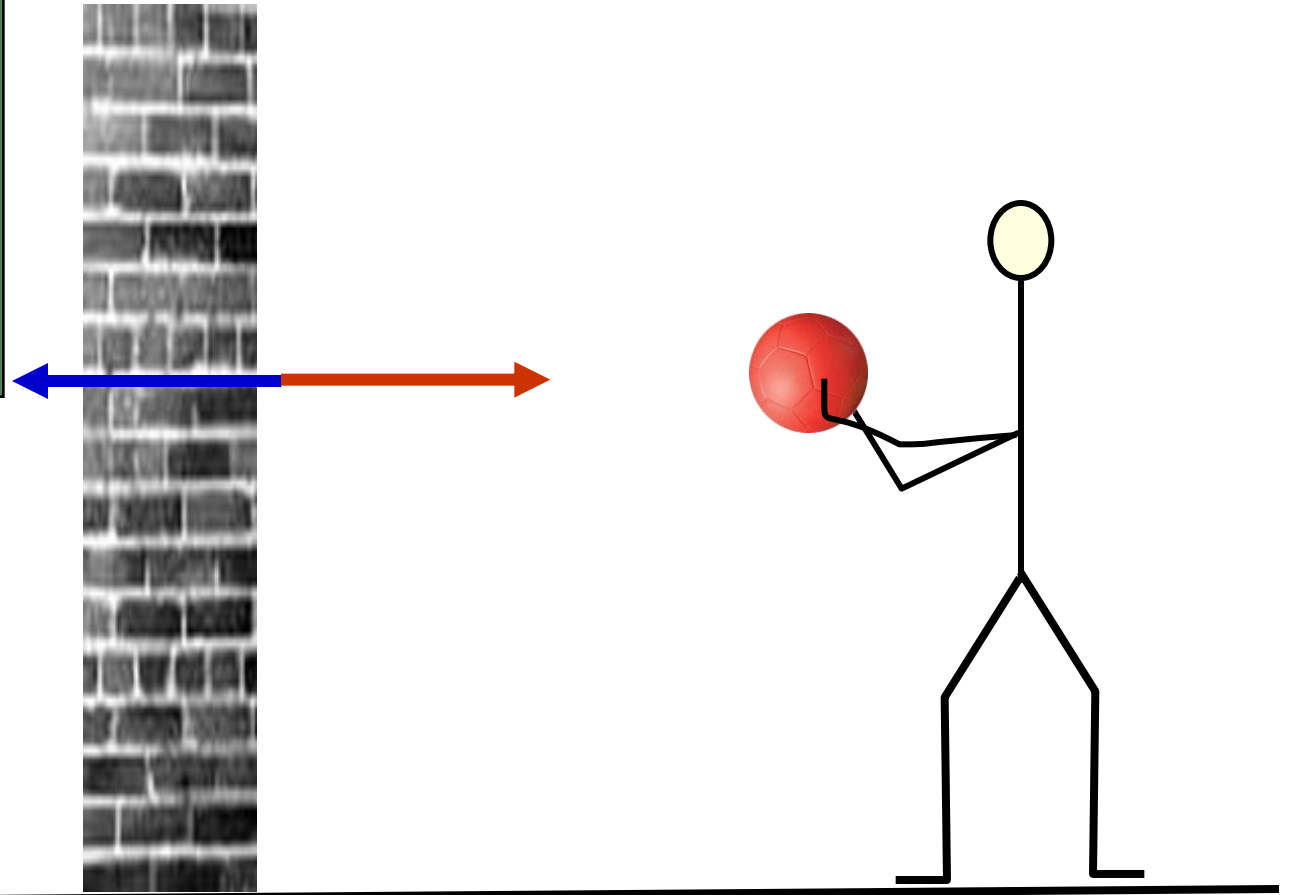
¿Por qué cuando disparamos con una escopeta se produce un retroceso del arma?

Solución: La bala, impulsada por los gases hacia delante (acción) genera una fuerza igual y de sentido contrario (reacción) que hace que el arma golpee con fuerza contra el hombro del que dispara.



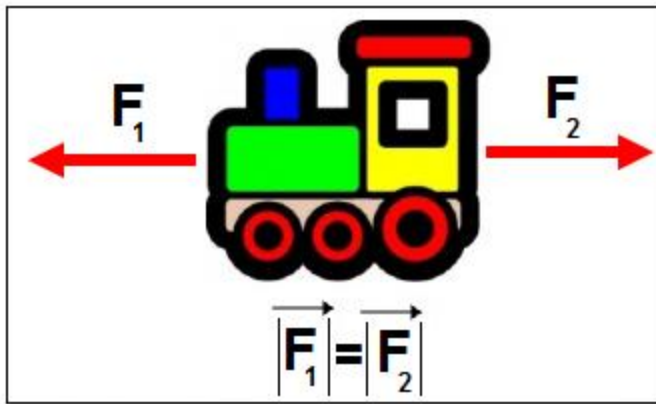
¿Por qué cuando tiramos una pelota contra una pared rebota?

Solución: Al golpear la pelota la pared (acción) esta responde con una fuerza igual y de sentido contrario (reacción) que la hace rebotar.



Explique

- ▶ Dos niños se pelean un juguete, aplicando cada uno una fuerza de igual magnitud, y dirección opuesta, por lo que el juguete no se mueve.
- ▶ Un joven patea una pelota.



- ▶ Si las fuerzas de acción y reacción de la pelota son de igual magnitud y dirección opuesta al igual que el juguete, ¿por qué se mueve la pelota pero el juguete no?

Ejercicio sobre el carrito

- ▶ Un niño jala su carrito de juguete con una fuerza de 50 N. De acuerdo a la III Ley de Newton, la fuerza con que el niño jala el carrito es igual con la que el carrito jala al niño. Si las fuerzas de acción y de reacción son de igual magnitud, pero de dirección opuesta, ¿por qué se mueve el carrito?



Respuesta

- ▶ El carrito se mueve, por la fuerza de acción y de reacción actúan sobre cuerpos distintos.
- ▶ Una actúa sobre el carrito, y otra sobre el niño.

II LEY DE NEWTON

- ▶ “La aceleración que experimenta un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, y ambas, la fuerza y la aceleración, tienen la misma dirección”



La fuerza neta que experimenta el tranvía es equivalente al producto de su masa por la aceleración que lleva

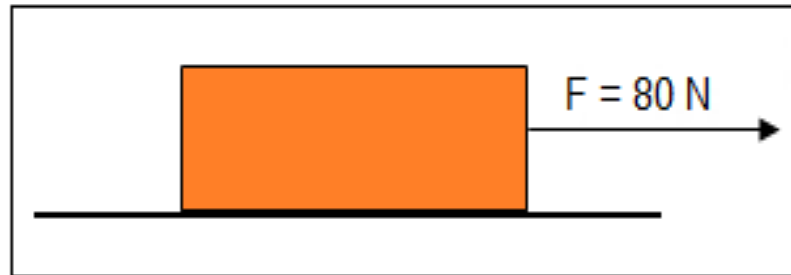
EXPRESIÓN MATEMÁTICA

$$\Sigma F = m a$$

- ▶ ΣF = fuerza neta o fuerza resultante (N)
- ▶ m = masa (kg)
- ▶ a = aceleración (m/s^2)

Ejemplo 1

- ▶ Una fuerza de 80 N, es aplicada horizontalmente a un cuerpo de 8 kg de masa. Calcule la aceleración que obtuvo el cuerpo.

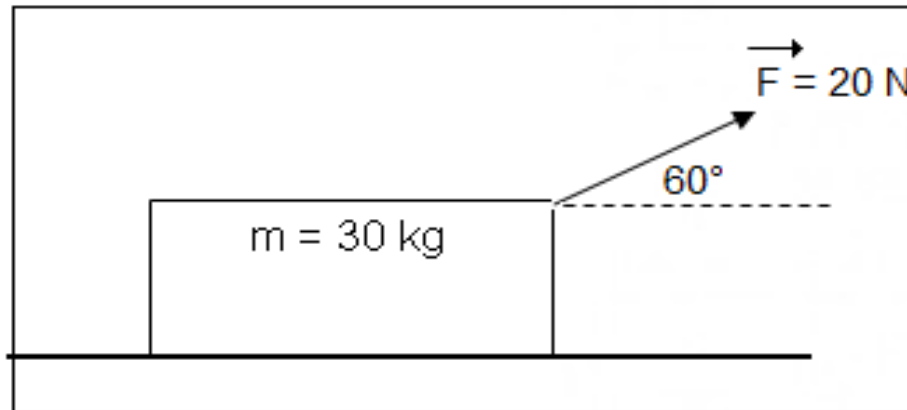


PREGUNTA DEL EJ 1.

- ▶ $10 \text{ m/s}^2 =$ Cada segundo que pasa, la velocidad aumenta en 10 m/s .

Ejemplo 2

- ▶ Una masa de 30 kg sobre una superficie horizontal sin rozamiento es arrastrada por una fuerza de 20 N, y se aplica formando un ángulo de 60° con la horizontal. ¿Qué aceleración recibe la masa?



PREGUNTA DEL EJ.2

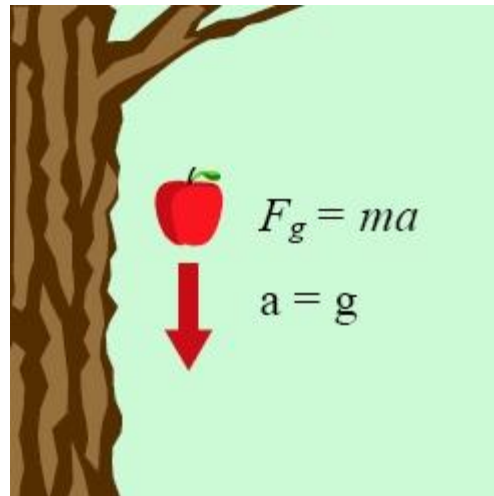
- ▶ Solo la componente horizontal es la responsable del movimiento del cuerpo. La vertical lo jala hacia arriba.

Diferencias entre peso y masa

- ✓ La masa se mide en kg y el peso en N.
- ✓ El peso es una fuerza y la masa no.
- ✓ La masa no depende de la ubicación, y el peso sí.

Peso

- ▶ Cuando la aceleración corresponde a la gravedad (g), la segunda ley de Newton, nos indica el concepto de peso. Este corresponde a la atracción que ejerce la Tierra u otro cuerpo celeste, sobre los objetos que se encuentran en él. El peso es una fuerza.



EJEMPLOS

$$1) P = m g = 500 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$P = 4900 \text{ N}$$

$$2) P = m g$$

$$m = \frac{P}{g} = \frac{670 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 68,37 \text{ kg}$$

Continuación

$$3) P_T = m g_T = 75\text{kg} \times 9,8\text{m/s}^2$$

$$P_T = 735 \text{ N}$$

$$P_L = m g_L = 75\text{kg} \times 1,6 \text{ m/s}^2$$

$$P_L = 120 \text{ N}$$

Continuación

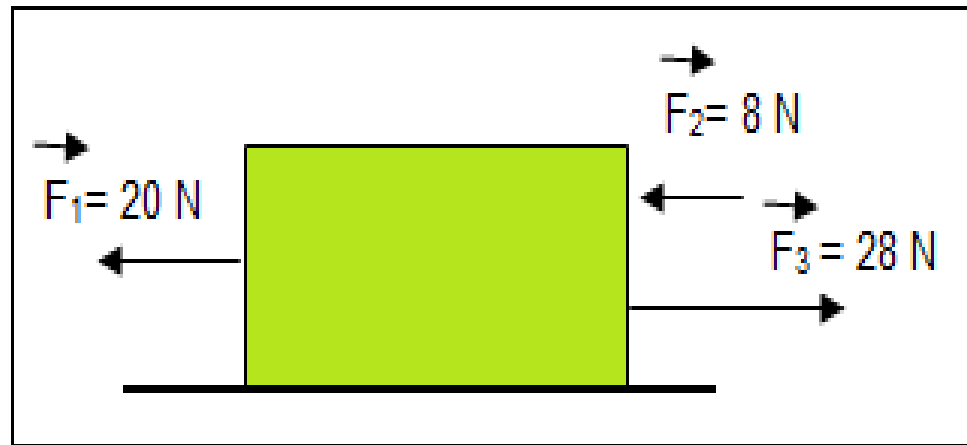
$$4) \quad P_T = m g_T$$
$$m = \frac{P_T}{g_T} = \frac{565 \text{ kg}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 57,65 \text{ kg}$$

$$P_M = m g_M = 57,65 \text{ kg} \times 3,8 \text{ m/s}^2$$

$$P_M = 219 \text{ N}$$

Fuerza neta equilibrada

- ▶ Se le denomina así, si la fuerza neta tiene un valor de cero, necesariamente el cuerpo o sistema, se encuentra en reposo o viaja a velocidad constante.



Ejemplo

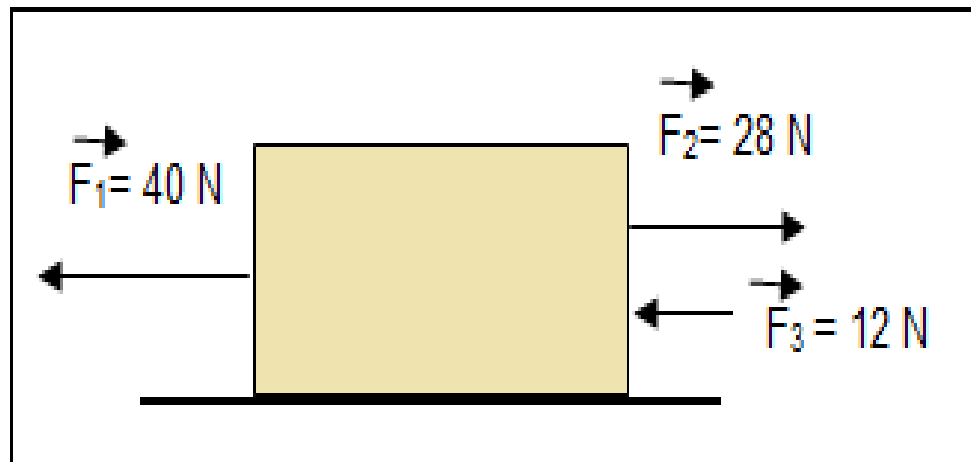
¿Y entonces, por qué un avión en vuelo no se cae?

Porque, debido a la forma de las alas, sobre el avión actúa una fuerza igual al peso y de sentido contrario.



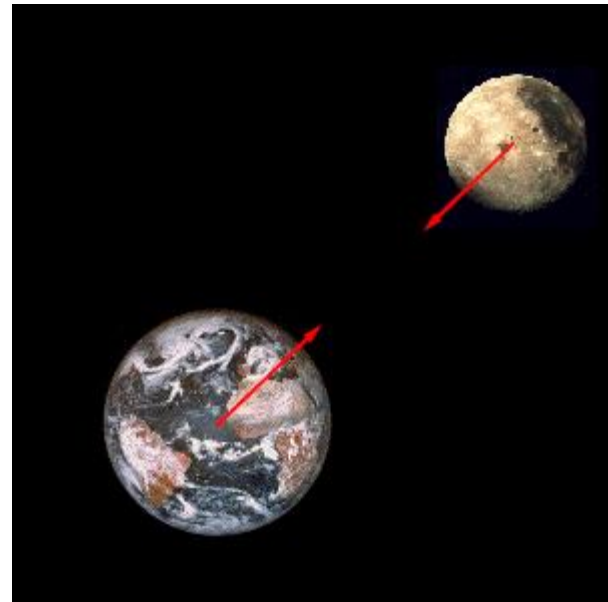
Fuerza neta no-equilibrada

- ▶ Se denomina así, si la fuerza neta tiene un valor diferente de cero, necesariamente el cuerpo o sistema se mueve de forma acelerada, de esta forma



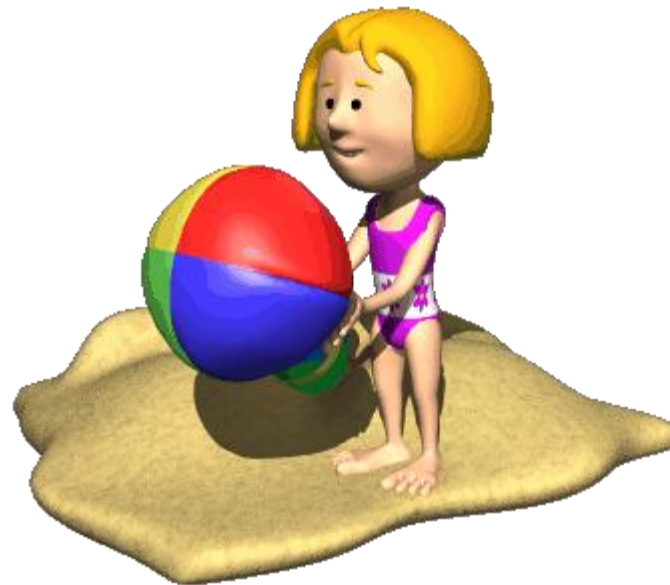
Fuerzas de acción a distancia

- ▶ Se denomina de esta forma, a aquella fuerza que no tiene contacto físico, sobre el objeto sobre el cual ejerce su influencia.



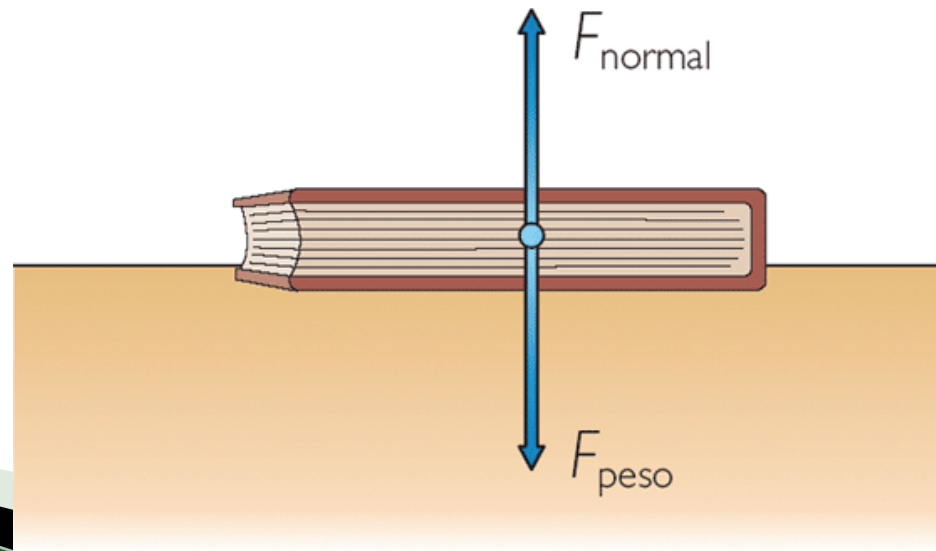
Fuerzas de contacto

- ▶ Se le llama de esta forma, cuando una fuerza tiene contacto físico con el objeto sobre el cual ejerce su influencia.



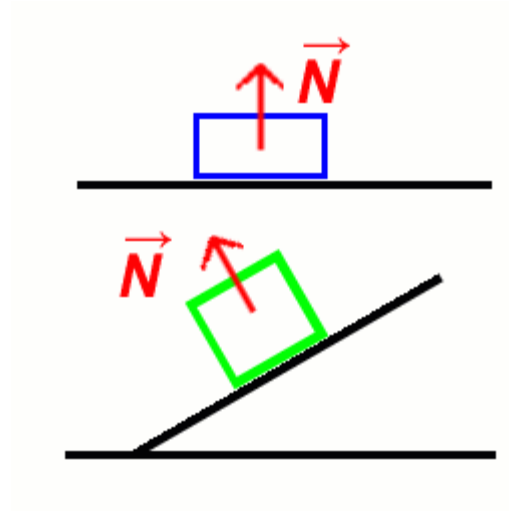
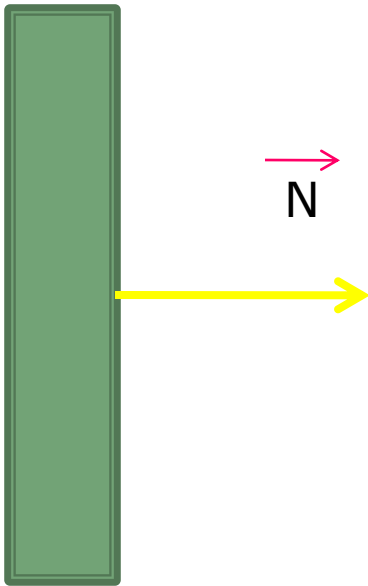
Fuerza normal

- ✓ Es una fuerza de reacción de la superficie causada la aplicación de fuerzas perpendiculares a ella.
- ✓ Tiene la característica de ser perpendicular a la superficie.
- ✓ Se denota con la letra “N”.



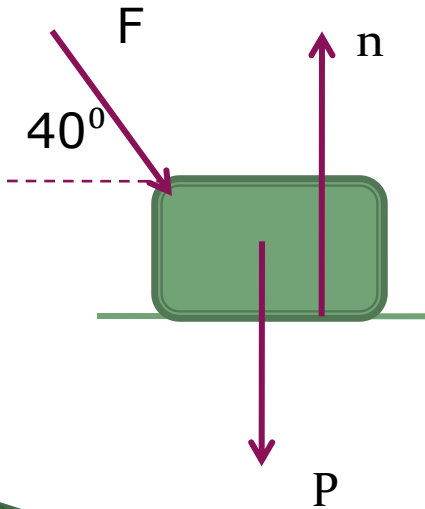
Otros ejemplos

- ▶ Sin importar la inclinación de la superficie, la normal siempre será perpendicular a ella.



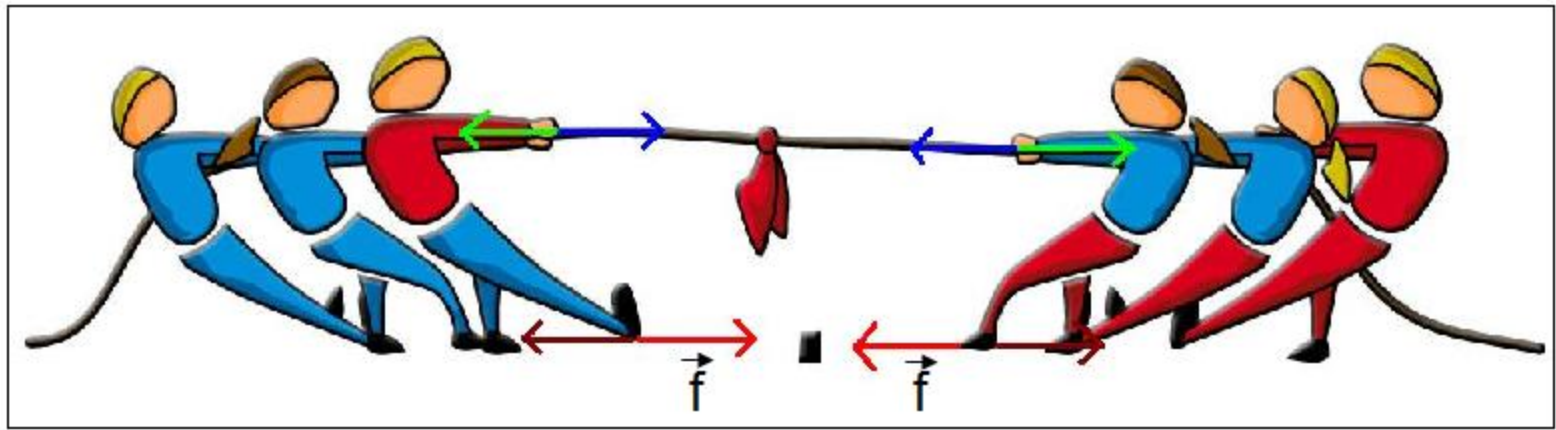
Fuerza normal

¿Cómo se obtiene la magnitud de la fuerza normal?

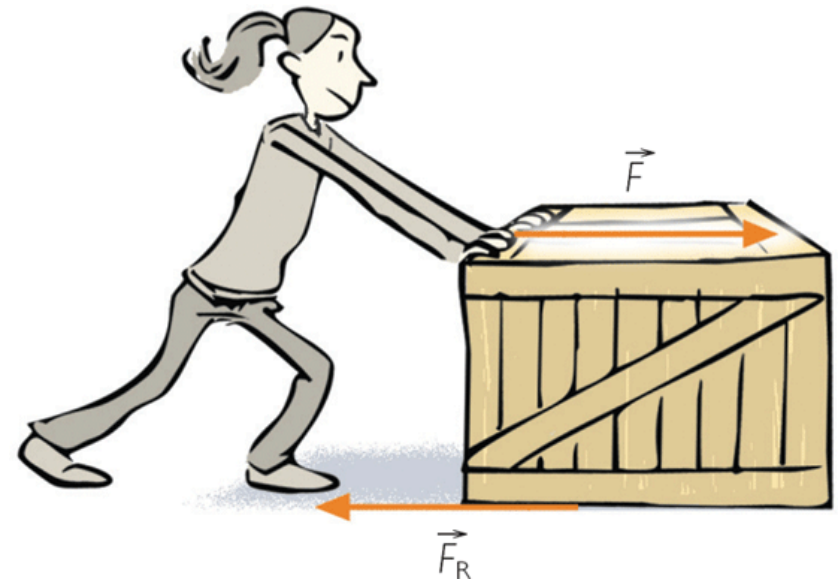
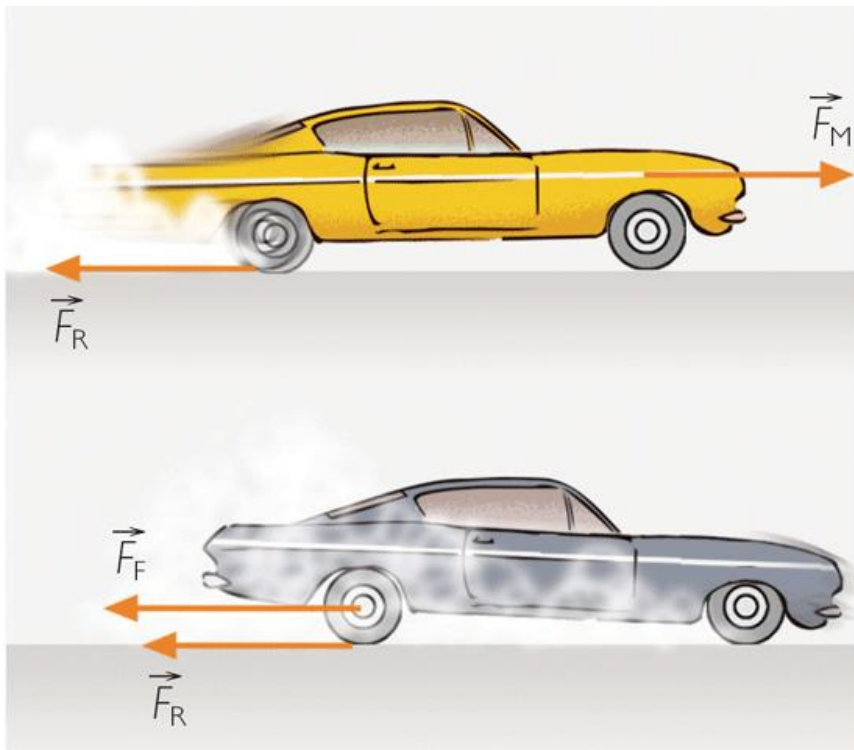


Fricción o rozamiento

- ▶ Se refiere a la resistencia que se presenta durante el movimiento relativo entre dos objetos o medios que están en contacto.
- ▶ Es paralela a la superficie.
- ▶ Tiene dirección contraria al movimiento.
- ▶ Se denota con la letra “f”.

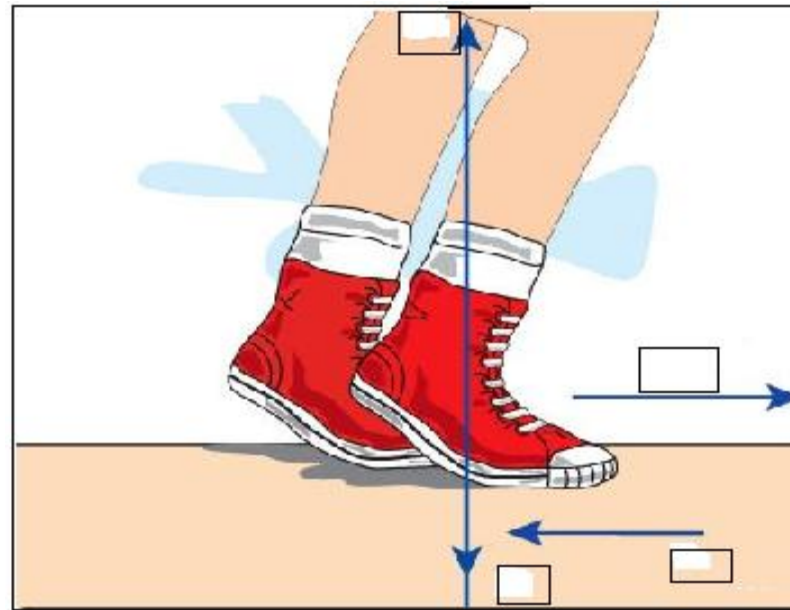


Siempre opuesta al movimiento



Ejercicio

- ▶ Coloque en los cuadros los tipos de fuerzas correspondientes



Cálculo de la fricción

- ▶ Se calcula con la fórmula:

$$f_k = \mu_k N$$

- ▶ Donde
 - ✓ μ_k = coeficiente de rozamiento cinético (es un número adimensional que indica la naturaleza de los cuerpos que rozan entre sí)
 - ✓ N = fuerza normal

“Es un esquema del objeto en cuestión en donde se indican todas las fuerzas que le afectan.”

Fuerza de fricción estática

- Ocurre cuando los cuerpos que rozan entre sí no se encuentran en movimiento.
- Se calcula con:

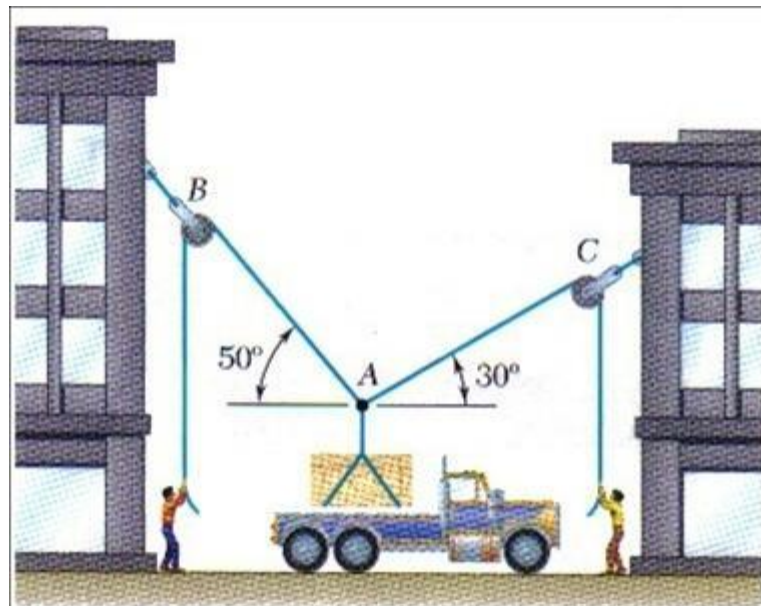
$$f_s \leq \mu_s N$$

Donde:

- ✓ μ_s = coeficiente de rozamiento estático (es un número adimensional que indica la naturaleza de los cuerpos que rozan entre sí)
- ✓ N = fuerza normal

Diagrama de cuerpo libre

- ▶ Es un esquema del objeto en cuestión en donde se indican todas las fuerzas que le afectan.
- ▶ Elabore un diagrama para el punto central A.



a) Diagrama espacial