

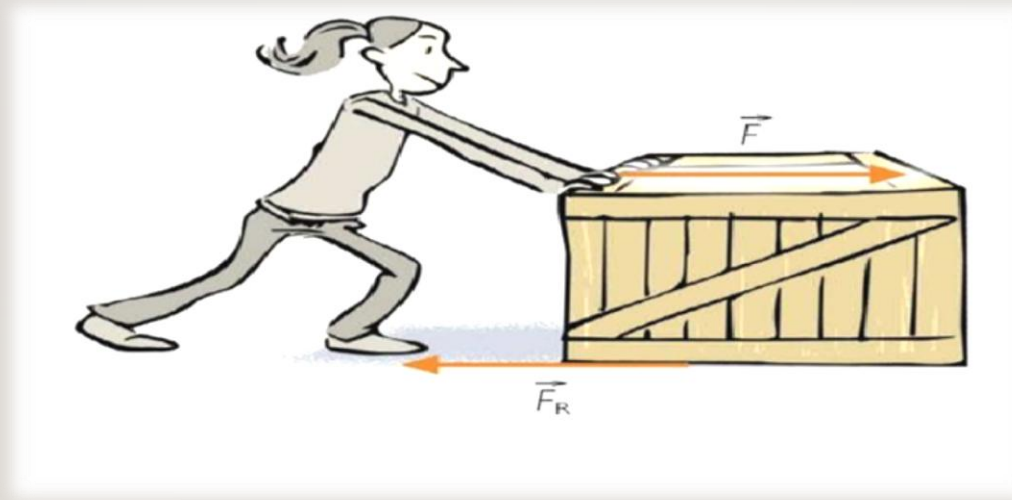
---

# Estática y Dinámica



# Fuerza

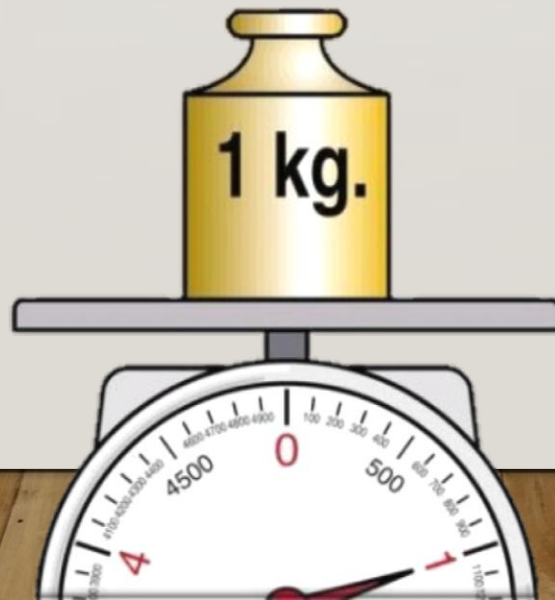
La palabra “fuerza” se refiere a una interacción con un objeto mediante actividad muscular y algún cambio en la velocidad del objeto. Sin embargo, las fuerzas no siempre causan movimiento.



# Masa inercial

La masa en diferentes contextos es definida como la cantidad de materia contenida en un cuerpo

La masa inercial es la propiedad de un objeto que especifica cuanta resistencia muestra un para cambiar su velocidad



# Ley de la inercia

---

La ley de la inercia o primera ley postula que un cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento recto con una velocidad constante, a menos que se aplique una fuerza externa.

Esta ley se puede establecer del modo siguiente:

*“Si un objeto no interactúa con otros objetos, es posible identificar un marco de referencia en el que el objeto tiene aceleración cero.”*

$$\text{Si } F_n = 0, \quad v = \text{constante} \quad a = 0$$

La primera ley de Newton *no* explica lo que sucede con un objeto con *fuerza neta cero*, esto es, múltiples fuerzas que se cancelan; expresa lo que ocurre *en ausencia de fuerzas externas*.

La descripción de un objeto bajo el efecto de fuerzas que se equilibran cubre la segunda ley de Newton.





## Segunda ley de Newton para partículas con masa constante

La segunda ley de Newton responde la pregunta de que acontece a un objeto que tiene una o mas fuerzas que actúan sobre el.

Cuando se ve desde un marco de referencia inercial, la **aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre el e inversamente proporcional a su masa:**

$$\vec{a} \propto \frac{\sum \vec{F}}{m}$$

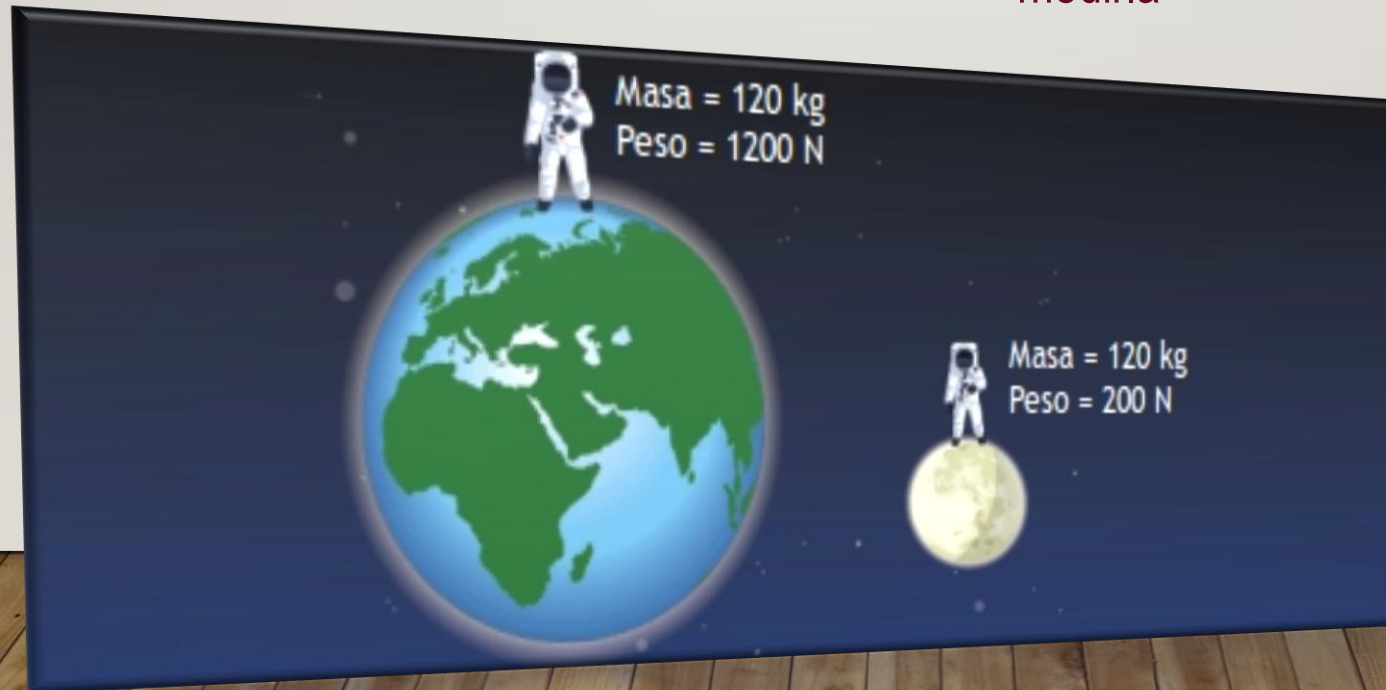
$$a = F_n / m \quad F_n = ma$$

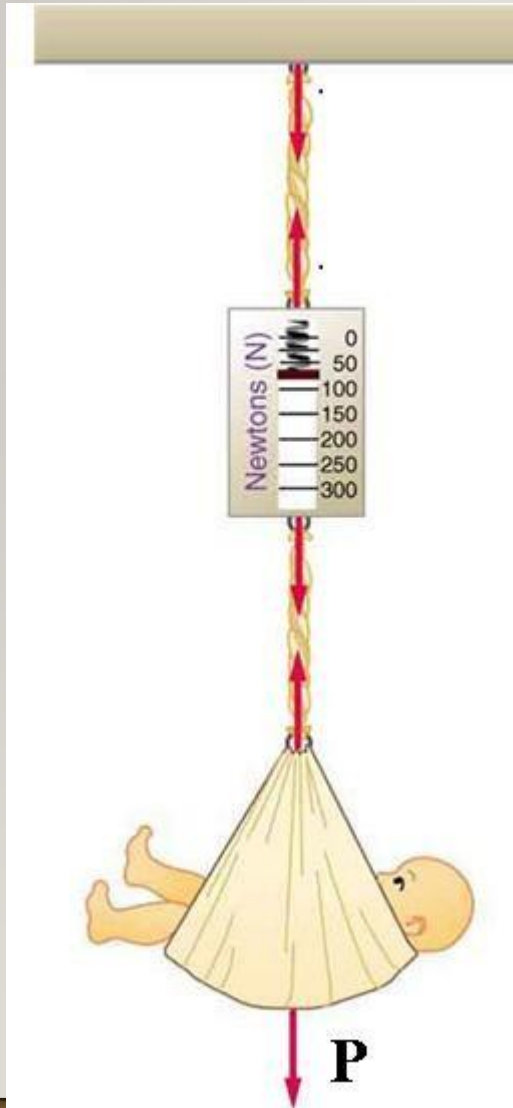
## Diferencia entre la masa y el peso

La masa y el peso son dos cantidades diferentes.

El peso de un objeto es igual a la magnitud de la fuerza gravitacional ejercida sobre el objeto y varía con la posición

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





**Peso: fuerza que la gravedad ejerce en la proximidad de la superficie de la tierra**

- Actúa sobre masas  $P = w = mg$
- Dirección vertical hacia abajo
- Aceleración de la gravedad:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
- Unidad de fuerza:
  - SI: Newton  $N = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$
  - Ingeniería: Kilopondio  $Kp = Kg^* = 9,8 \text{ N}$ , peso de 1kg masa



## Tercera ley de Newton

“Si dos objetos interactúan, la fuerza  $F_{12}$  que ejerce el objeto 1 sobre el objeto 2 es igual en magnitud y opuesta en dirección a la fuerza  $F_{21}$  que ejerce el objeto 2 sobre el objeto 1“

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

La fuerza que el objeto 1 ejerce sobre el objeto 2 se llama popularmente **fuerza de acción**, y la fuerza del objeto 2 sobre el objeto 1 se llama **fuerza de reacción**

# Aplicaciones de las leyes de Newton

FÍS. CARLOS FLORES ARVIZO

Si un pequeño auto choca de frente con un camión muy grande, ¿Cuál de los dos vehículos experimenta la fuerza de impacto mayor?  
¿Cuál vehículo experimenta la aceleración mas grande?



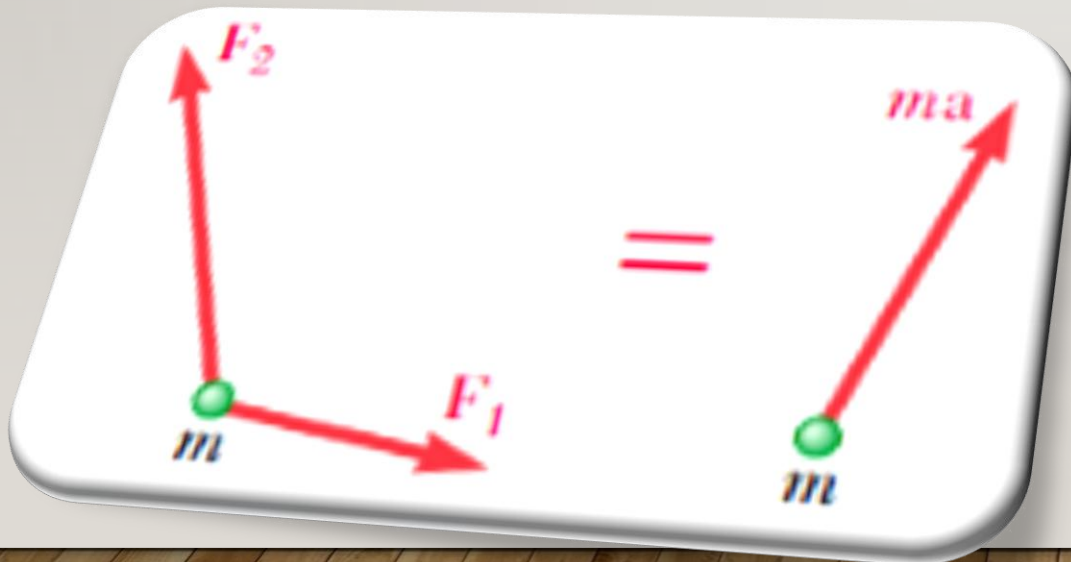
El auto y el camión experimentan fuerzas de igual magnitud pero en direcciones opuestas. Una balanza de resorte calibrada y colocada entre los vehículos que chocan, muestra la misma lectura, no importa hacia donde este orientada, puesto que la masa mas pequeña es la del auto, el mismo experimenta una aceleración mucho mayor.



## Movimiento de partículas sujetas a un sistema de fuerzas

FIS. CARLOS FLORES ARVIZO

Si una partícula de masa  $m$  interactúa con varias fuerzas  $F_1, F_2, \dots, F_n$ , aparece un sistema de fuerzas actuando sobre  $m$ .



Cuando  $m$  es constante

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



## Fuerzas de fricción estática y cinética en superficies

FIS. CARLOS FLORES ARVIZO

La fricción es una fuerza tangente a las superficies de contacto entre cuerpos que tiende a resistir el deslizamiento relativo entre ellos.





# La fricción puede ser:

(a) *Estática*. Aparece cuando las superficies en interacción están en reposo relativo.

(b) *Cinética*. Aparece cuando las superficies en interacción están en movimiento relativo.

# FRICCIÓN ESTÁTICA

Se puede considerar como una “fricción inicial” o “fricción de inercia” porque es la fricción que se opone al inicio del movimiento

# FRICCIÓN CINÉTICA

Si hay un movimiento relativo entre los dos cuerpos, entonces las fuerzas que actúan sobre las superficies se denominan fricción cinética

-Los ejemplos de fricción estática son numerosos ya que sería imposible andar o lograr cualquier forma de locomoción sin fricción estática-

Al dar un paso y andar sobre una superficie helada en comparación con el de hacer esto mismo en una superficie de cemento.



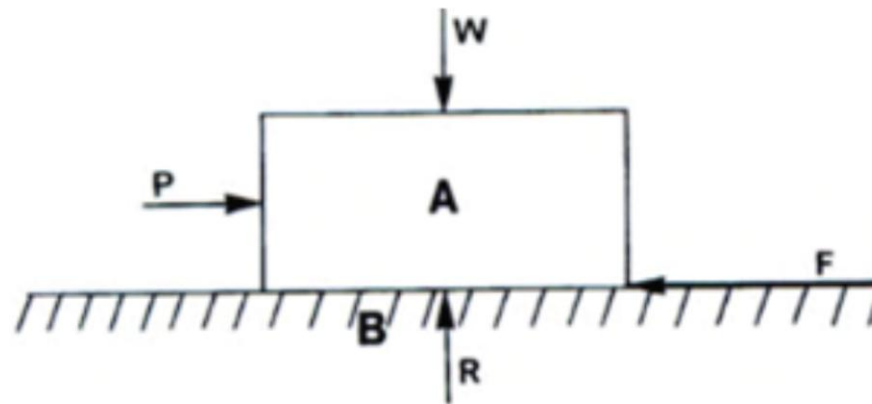
La dificultad de andar sobre la superficie helada es directamente con la fuerza de fricción reducida entre las plantas de los pies y la superficie helada

Con la ecuación:

$$F_{\text{máx}} = \mu N$$

Donde  $\mu$  es el coeficiente de fricción estática y es un factor que se relaciona con las propiedades de superficies de A y B y con la fuerza de reacción R o N entre las dos superficies

Determinamos que  $F_{\text{max}}$  es independiente del área de superficie entre A y B y proporcional a la fuerza normal, es decir, la fuerza de reacción de B sobre A





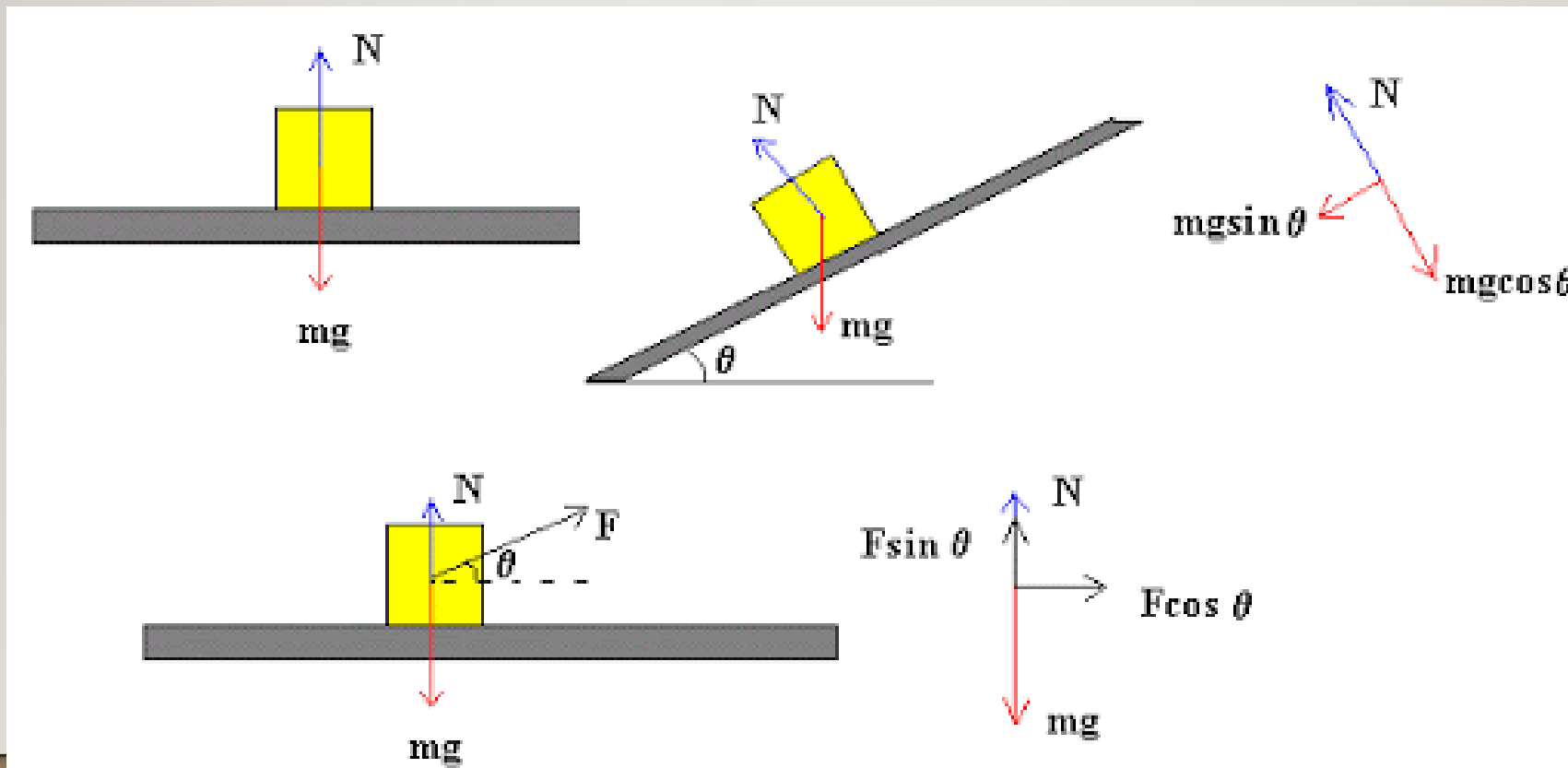
Si hay movimiento relativo entre los dos cuerpos, entonces las fuerzas que actúan sobre las superficies se denominan **fricción cinética**

Ejemplos de este tipo de fricción son los deportes que se juegan sobre el hielo, cuando se realiza un trabajo moviéndose contra fuerzas de fricción, dicho trabajo genera calor entre las superficies, especialmente si el movimiento es muy rápido





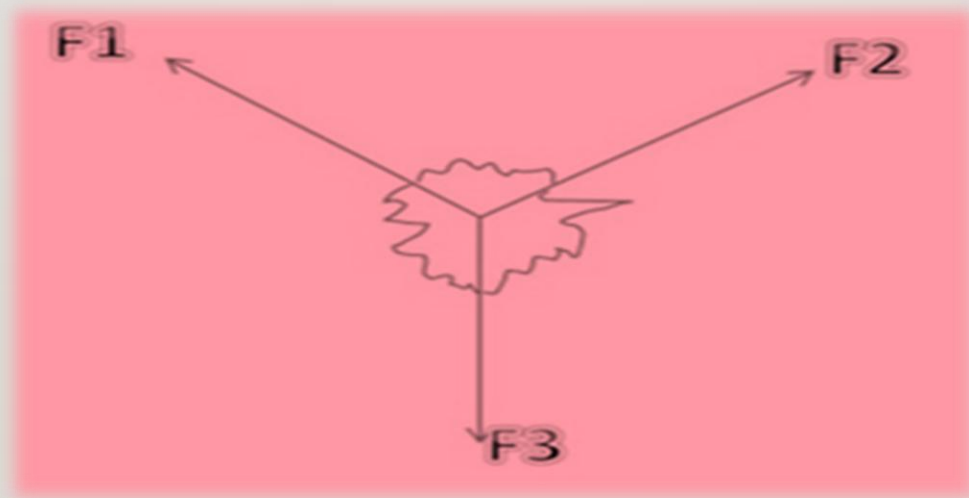
**FUERZA NORMAL** . La fuerza Normal al Plano, es aquella fuerza, tal como se indica, que es perpendicular a la superficie donde está apoyado el objeto



# Equilibrio de fuerzas

## Sistemas de fuerzas en equilibrio

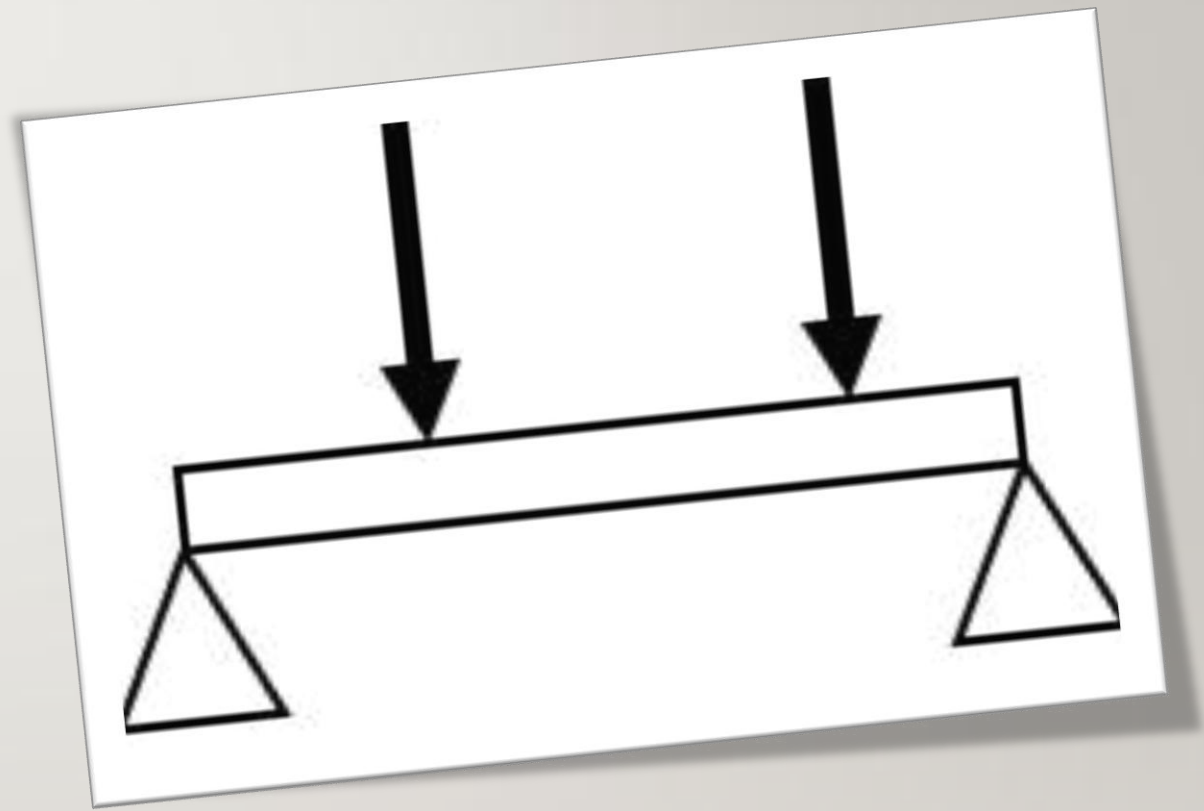
Un sistema de fuerzas está en equilibrio si su resultante es nula, es decir, que los efectos externos que sufre un cuerpo son los mismos si está sujeto a ese sistema o no está sujeto a ninguna fuerza.



## Equilibrio estático

DR. CARLOS FLORES ARVIZO

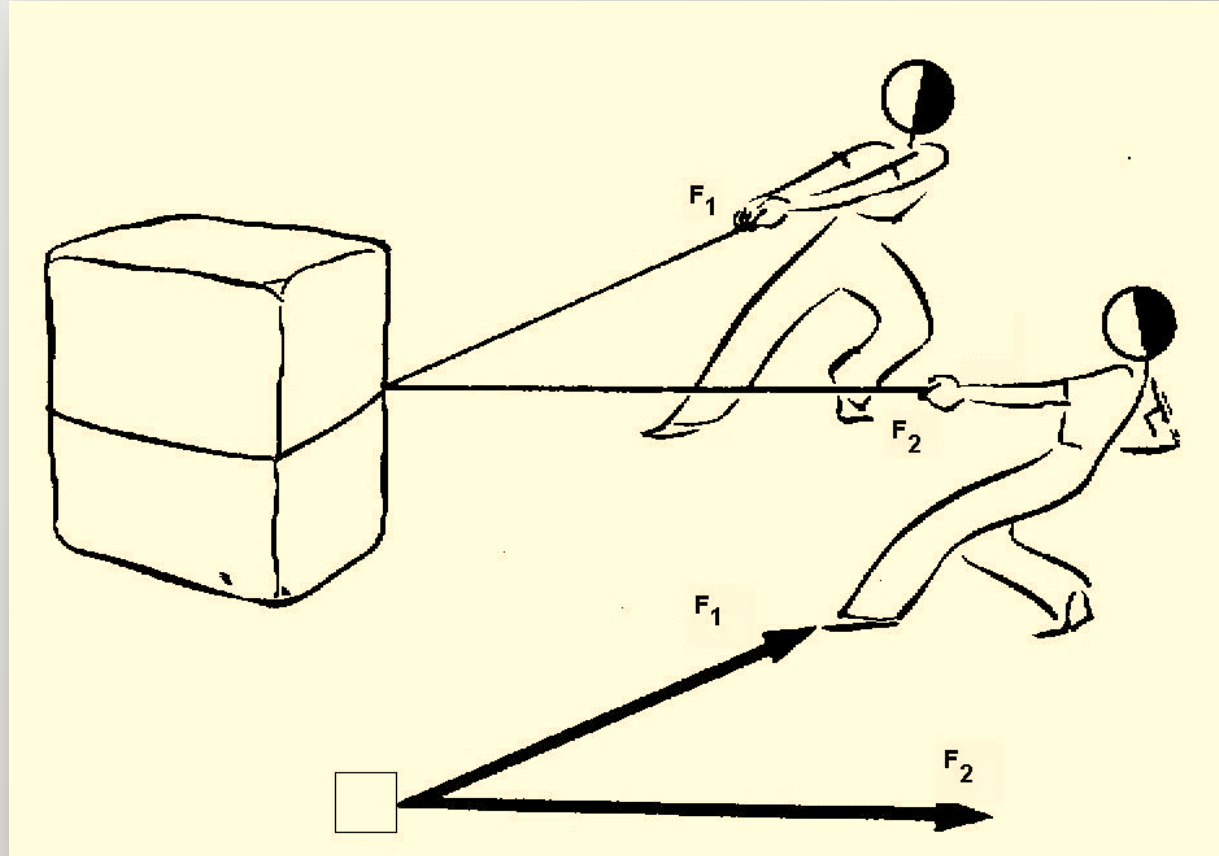
Una condición necesaria para que se dé esta situación es que la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo sea nula, del mismo modo, el centro de masa de un cuerpo rígido permanece en reposo si la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo es cero



Para que se dé la condición de equilibrio estático, debe cumplirse además que el momento resultante que actúa sobre el cuerpo debe ser cero respecto de cualquier punto,

# Fuerzas en equilibrio concurrentes

FÍS. CARLOS FLORES ARVIZO

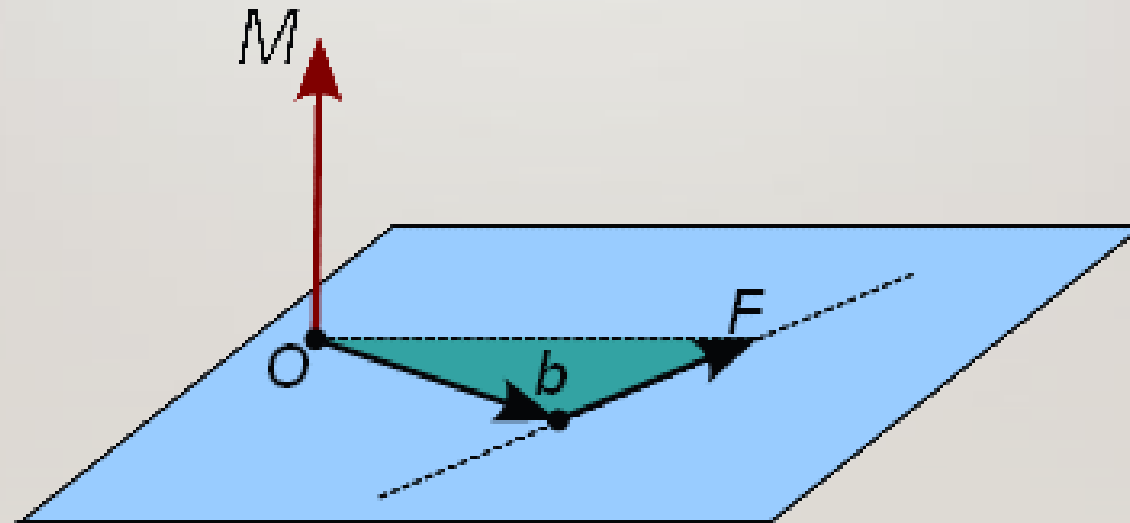


Se conoce como sistema de fuerzas concurrentes a las fuerzas cuyas líneas de acción se intersecan en un punto

# Movimiento de una fuerza (par torsional)

ING. CARLOS FLORES ARVIZO

El movimiento de una fuerza se expresa en unidades de fuerza por unidades de distancia.



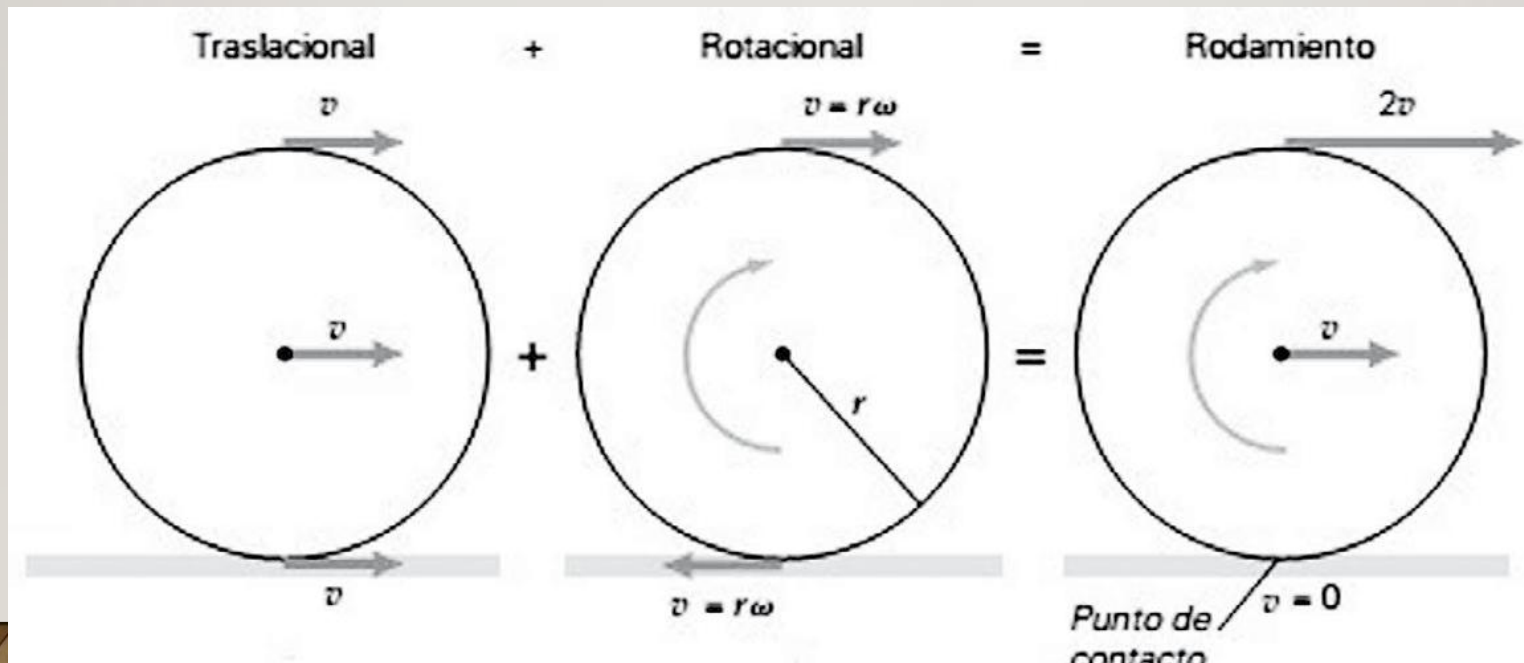


# Cuerpo rígido

FÍS. CARLOS FLORES ARVIZO

Un cuerpo rígido se define como un cuerpo ideal, cuyas partes (partículas que lo forman) tienen posiciones relativas fijas entre sí cuando se somete a fuerzas externas, es decir, es no deformable.

El movimiento general de un cuerpo rígido es una combinación de movimiento de traslación y de rotación.



## CONDICIONES DE EQUILIBRIO

### La primera condición de equilibrio

corresponde a la primera ley de Newton; a partir de esta ley se garantiza el equilibrio de traslación.

Si sobre un cuerpo no actúa ningún otro, este permanecerá indefinidamente moviéndose en línea recta con velocidad constante o permanecerá en estado de reposo, que equivale a velocidad cero.

se puede representar matemáticamente de la siguiente forma:

$$\sum \vec{F} = 0 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$$

“Si un cuerpo se encuentra en equilibrio, entonces, la fuerza resultante que actúa sobre él es igual a cero”.

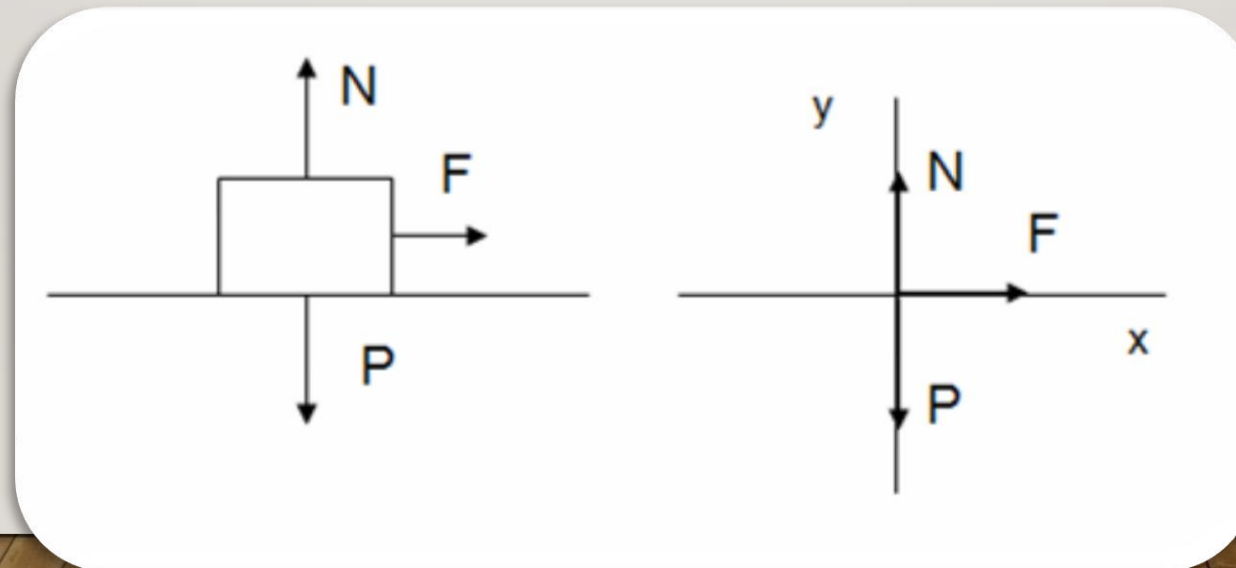
### Segunda condición de equilibrio.

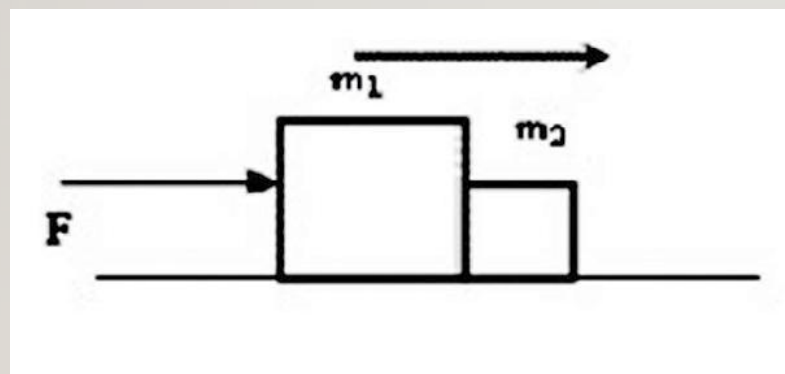
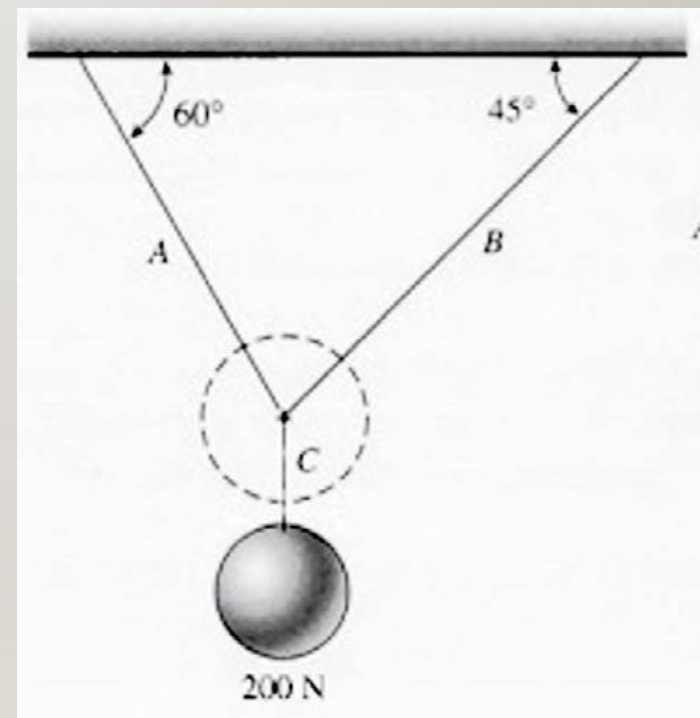
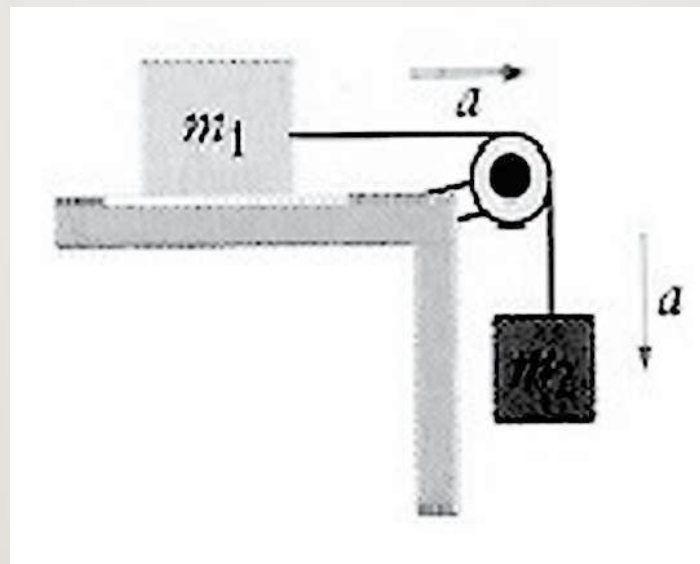
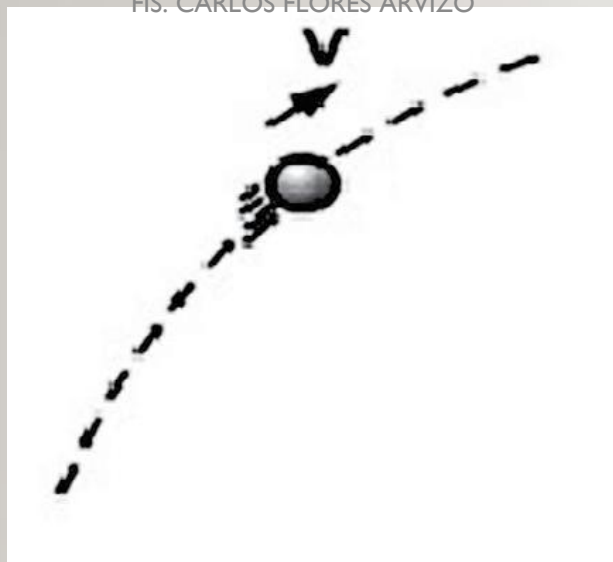
La segunda condición de equilibrio, corresponde al equilibrio de rotación cuyo enunciado establece: “la suma vectorial de todas las torcas externas que actúan sobre un cuerpo rígido alrededor de cualquier origen es cero”.

## Elaboración de diagramas de cuerpo libre y resolución de problemas

El diagrama de cuerpo libre es un dibujo de un cuerpo aislado y de las fuerzas externas que actúan sobre él.

Ejemplo: Cuerpo sobre el piso con una fuerza ejercida sobre el mismo, además del peso y su normal.





# Bibliografía

---

- ❑ JAVIER VARGAS VALENCIA, ILIANA RAMIREZ VELASQUEZ, “Física mecánica, conceptos básicos y problemas” ITM, 2008, 289 págs.
- ❑ SERWAY R. A. JEWETT J. W. (2009). Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning.
- ❑ BARBARA A. GOWITZKE, MORRIS MILNER, “El cuerpo y sus movimientos, bases científicas”, Editorial Paidotribo, 342 págs.