



Dinámica

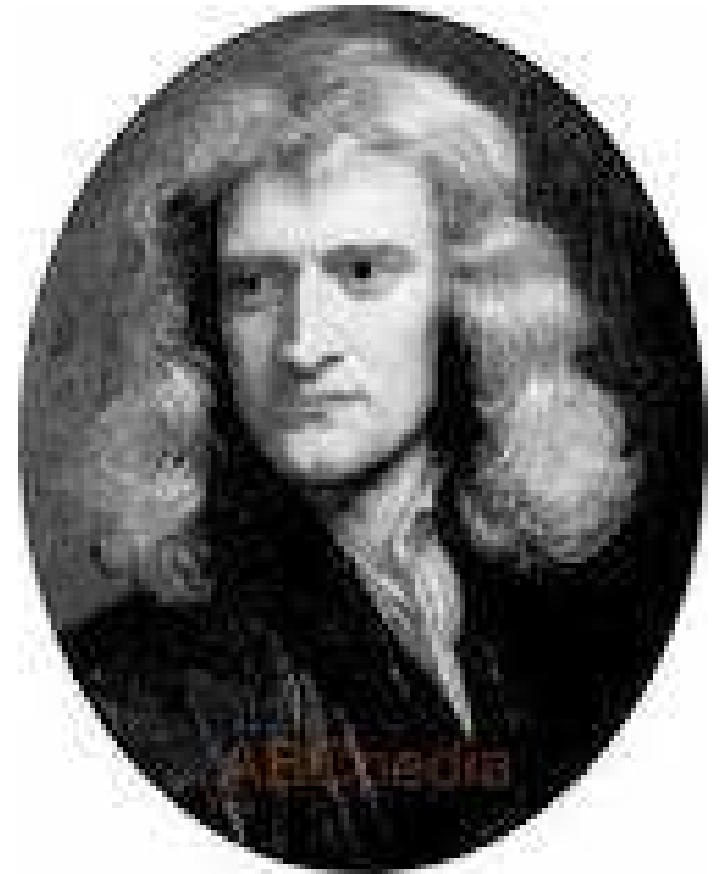
Marco A. Merma Jara

<http://mjfisica.net>

Versión: 8.2013

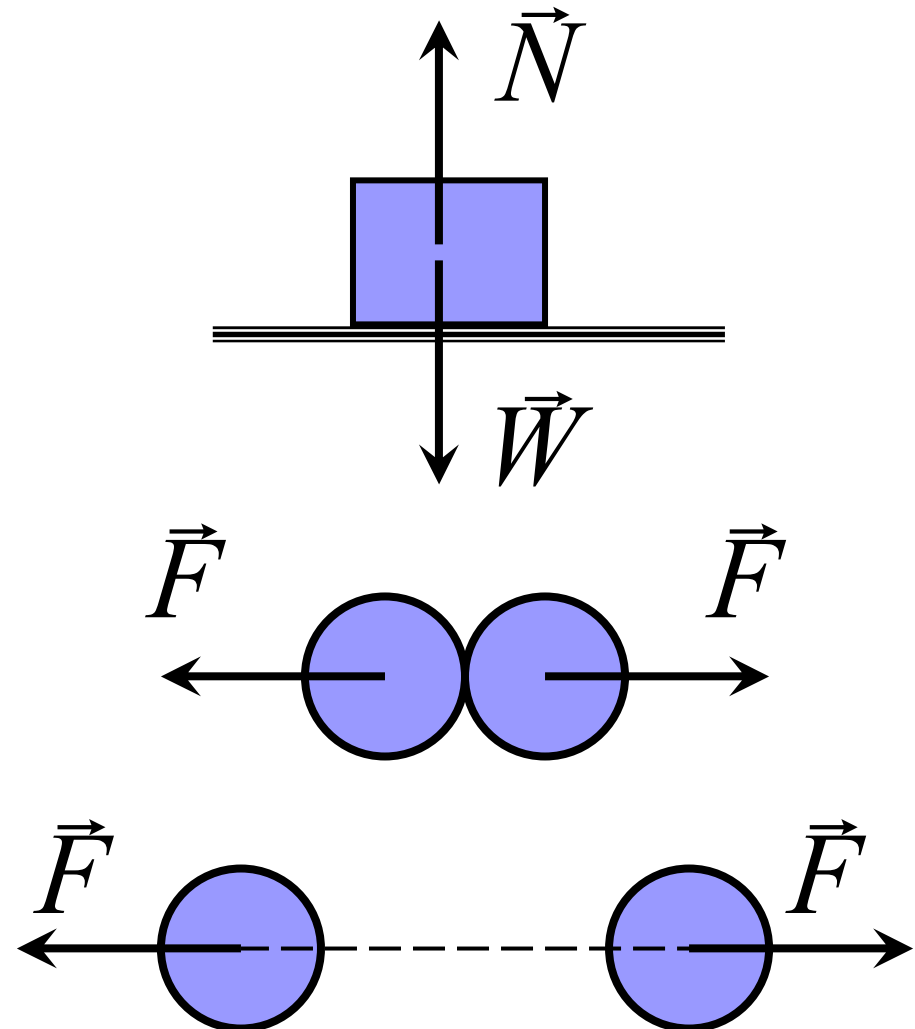
Contenido

- Dinámica
 - Fuerza
 - Masa inercial, masa gravitacional
- Segunda Ley de Newton
- La Máquina de Atwood
- Fuerzas de Rozamiento
- Sistemas No Inerciales



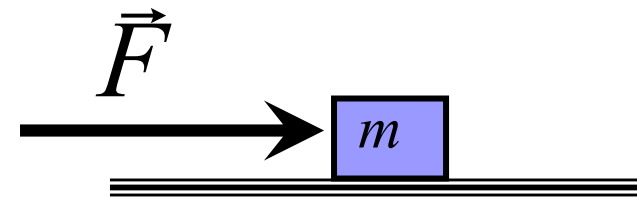
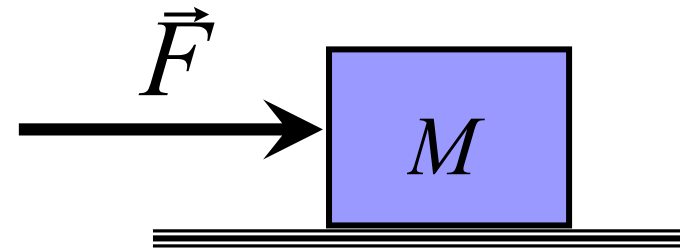
Fuerzas

- Fuerza
 - Interacción entre cuerpos, partículas
- Fuerzas por contacto directo
- Fuerzas a distancia



Medida de la Inercia

- Facilidad o dificultad para cambiar el estado mecánico de una partícula o de un sistema
- La medida de la inercia es la masa



Masa Inercial y Gravitacional

■ Masa Inercial $m_{INERCIAL} = \frac{F}{a}$

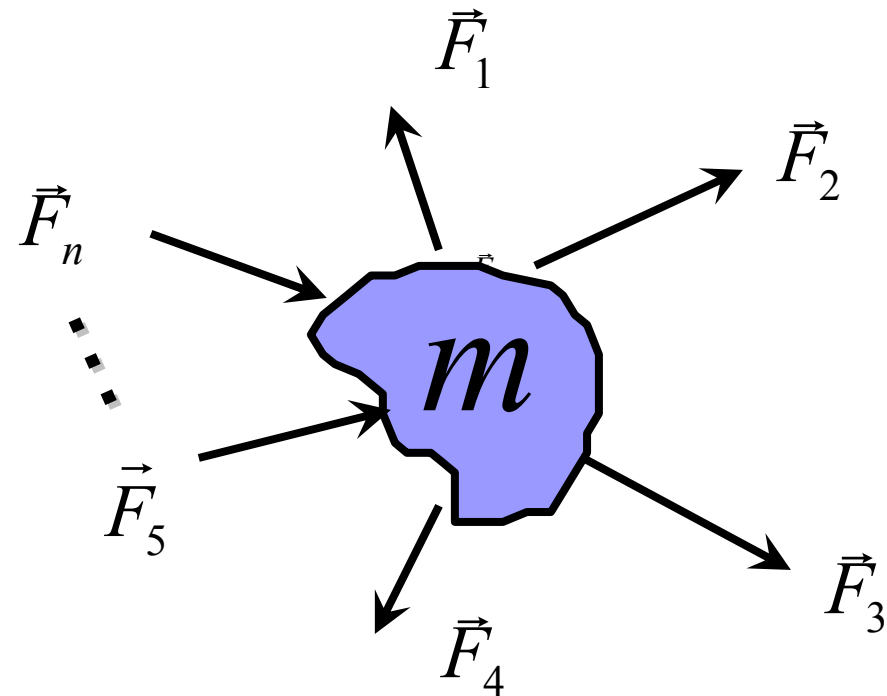
■ Masa Gravitacional $m_{GRAVITACIONAL} = \frac{F}{g}$

$$m_{INERCIAL} \neq m_{GRAVITACIONAL}$$

Segunda Ley de Newton

■ Ley de Inercia

$$\vec{F}_R = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$$

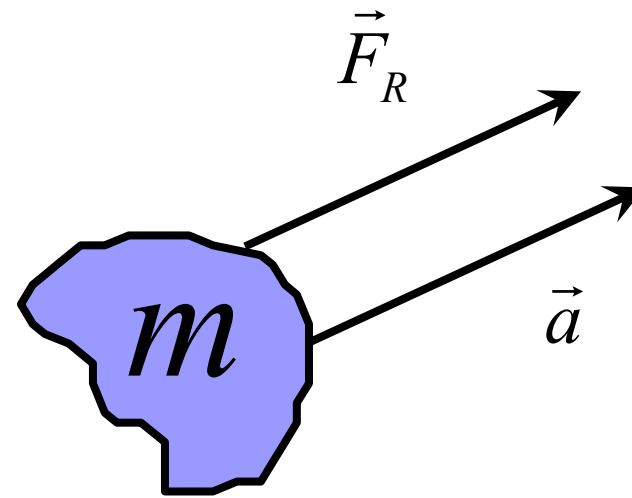


Segunda Ley de Newton

■ Consecuencias

$$\vec{F}_R = \vec{F}_{Rx} + \vec{F}_{Ry} + \vec{F}_{Rz}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{F}_{Rx} = m\vec{a}_x \\ \vec{F}_{Ry} = m\vec{a}_y \\ \vec{F}_{Rz} = m\vec{a}_z \end{array} \right.$$

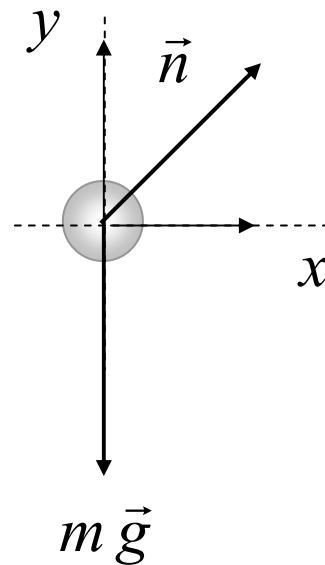
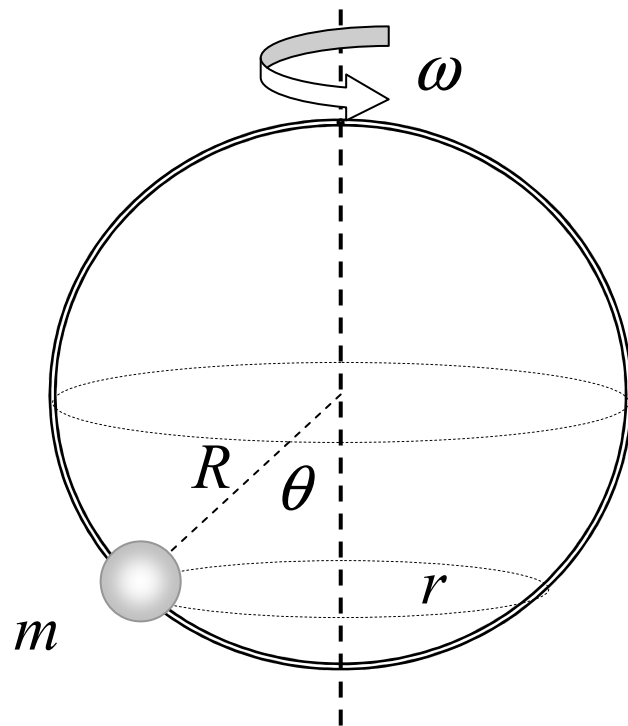


$$v \ll c$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Ejercicio

- Una cuenta de masa m esta rotando alrededor del eje y , analizar y escribir las ecuaciones de Newton para la cuenta.



$$\Sigma F_x = m a_x$$

$$n \sin \theta = m \omega^2 r$$

$$\Sigma F_y = 0$$

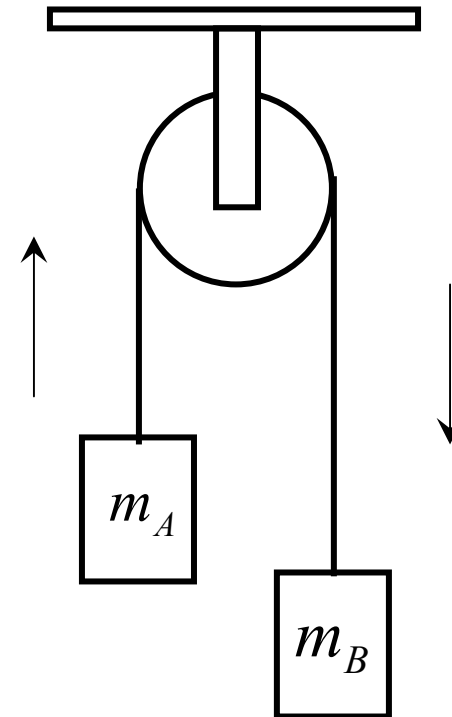
$$n \cos \theta = m g$$

La Máquina de Atwood

- George Atwood
- Si T tensión en la cuerda
- g aceleración de la gravedad

$$a = \frac{m_B - m_A}{m_B + m_A} g$$

$$T = \frac{2m_A m_B}{m_B + m_A} g$$



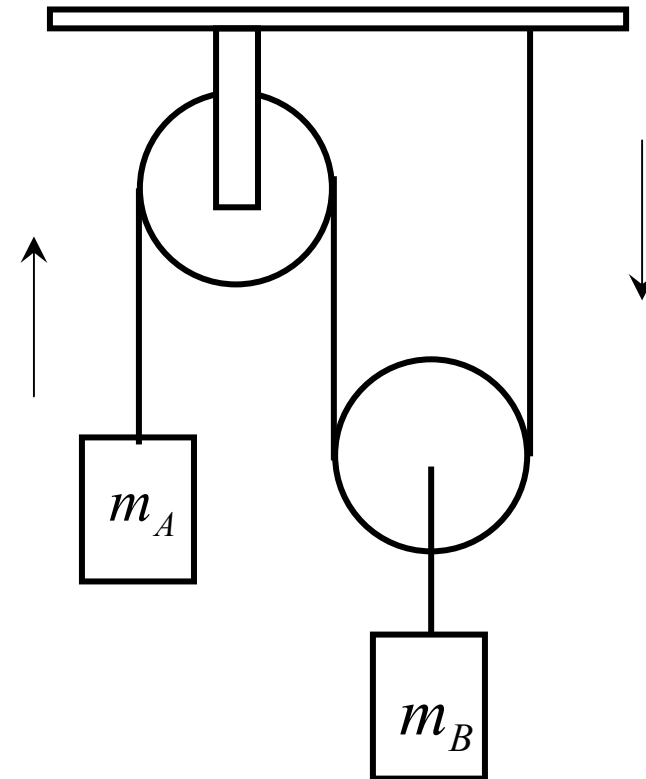
La Máquina Doble de Atwood

- George Atwood

$$a_A \neq a_B$$

$$\vec{a}_A \neq \vec{a}_B$$

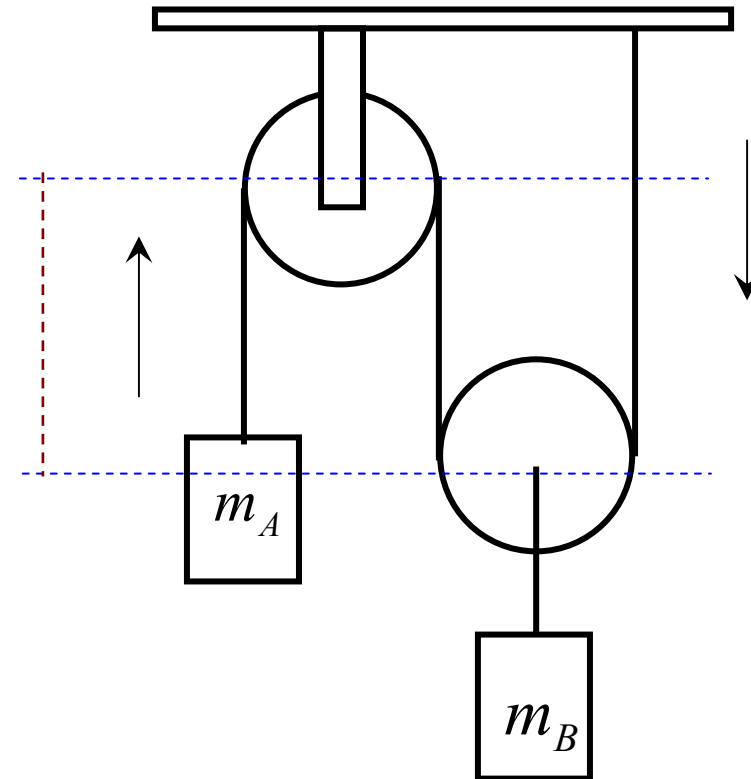
$$a_A = 2a_B$$



$$a_B = \frac{(m_B - 2m_A)}{4m_A + m_B} g \quad T = \frac{3m_A m_B}{4m_A + m_B} g$$

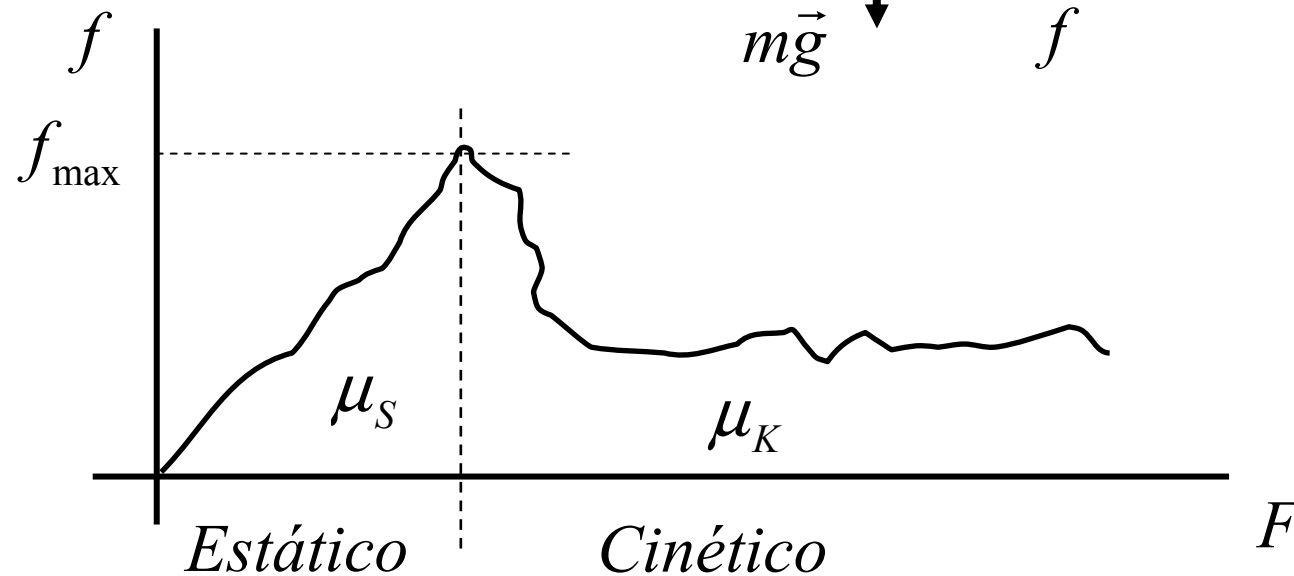
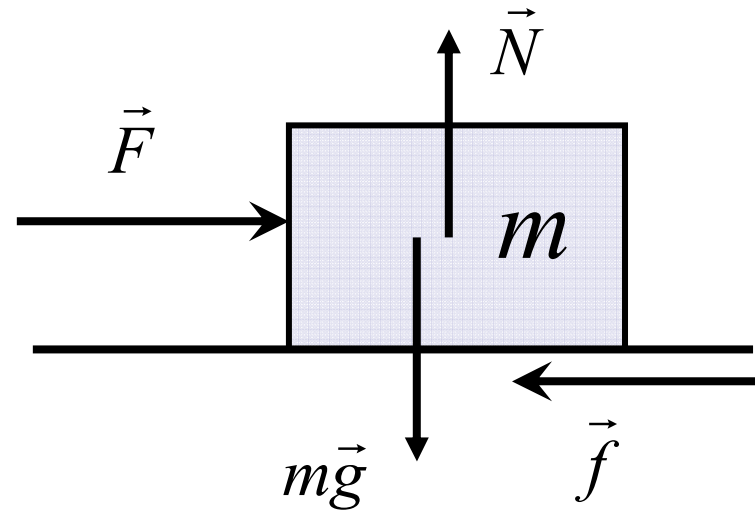
El Método de las Cuerdas

- Posición de referencia Fija
- Medida de las posiciones
- Determinar la razón de cambio



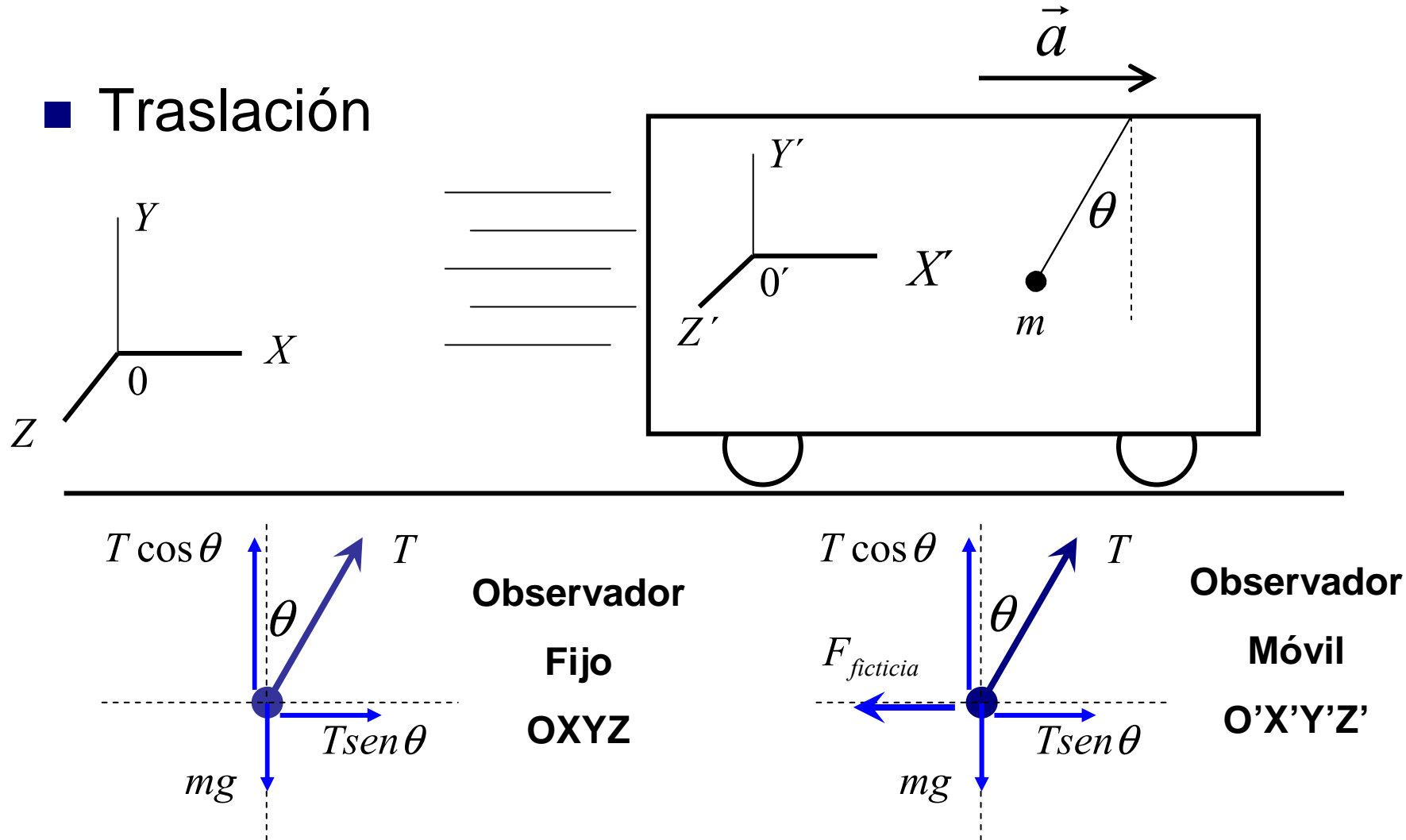
Fuerzas de Rozamiento

- F fuerza externa
- f fuerza de rozamiento

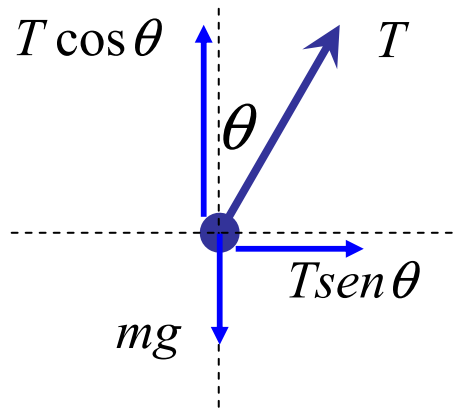


Sistemas No Inerciales

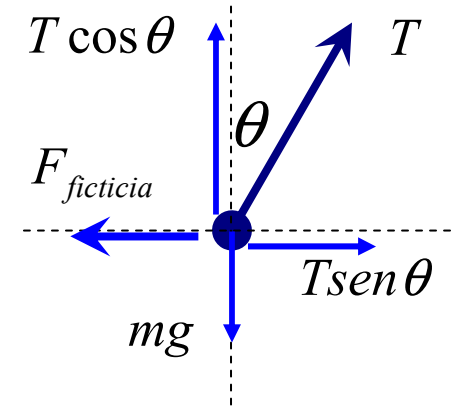
■ Traslación



Sistemas no inerciales



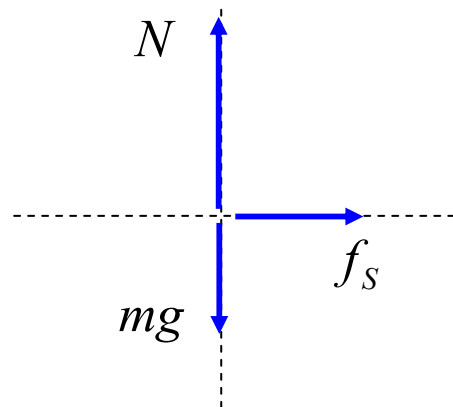
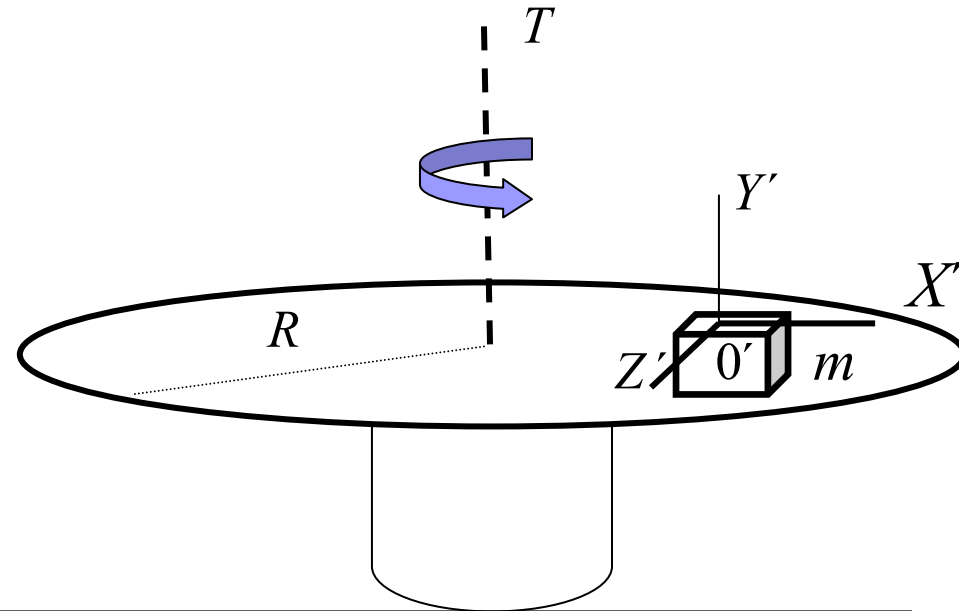
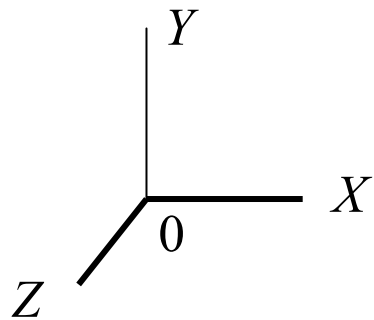
$$\begin{cases} T \cos \theta = mg \\ T \sin \theta = ma \end{cases}$$



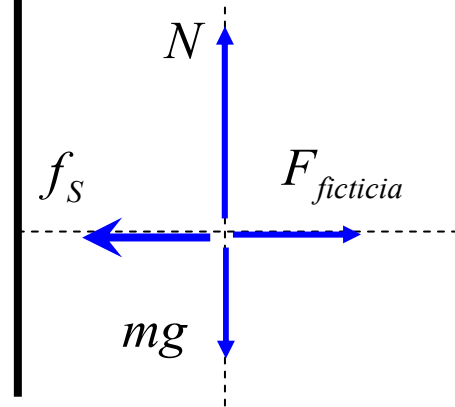
$$\begin{cases} T \cos \theta = mg \\ T \sin \theta = F_{ficticia} \\ F_{ficticia} = ma \end{cases}$$

Sistemas No Inerciales

■ Rotación

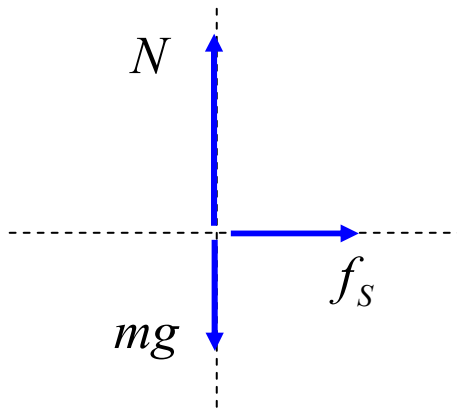


Observador
Fijo
OXYZ

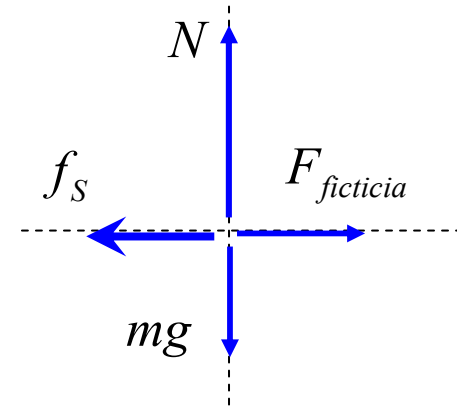


Observador
Móvil
O'X'Y'Z'

Sistemas No Inerciales



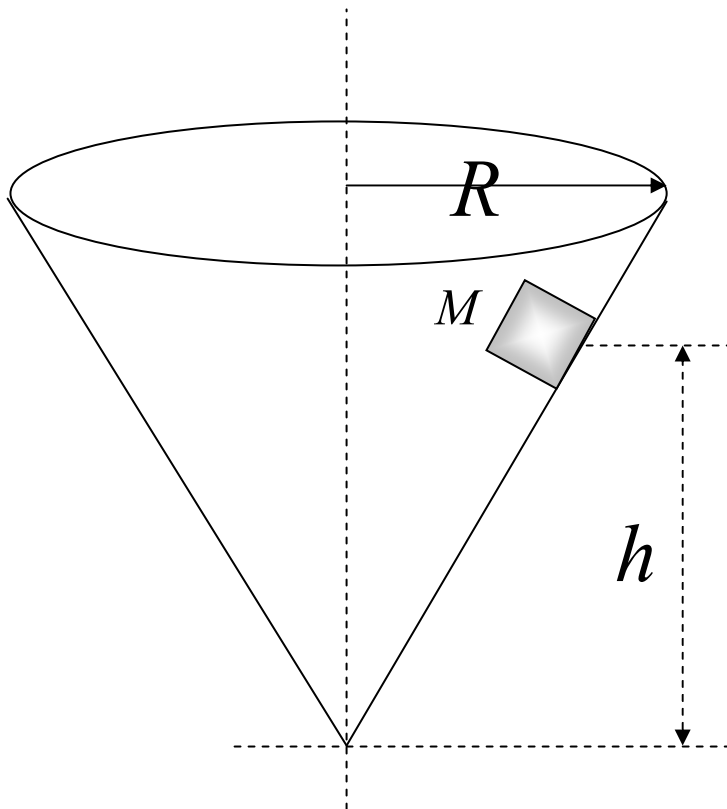
$$\begin{cases} N = mg \\ f_s = ma = m\omega^2 R \end{cases}$$



$$\begin{cases} N - mg = 0 \\ f_s - F_{ficticia} = 0 \\ F_{ficticia} = ma = m\omega^2 R \end{cases}$$

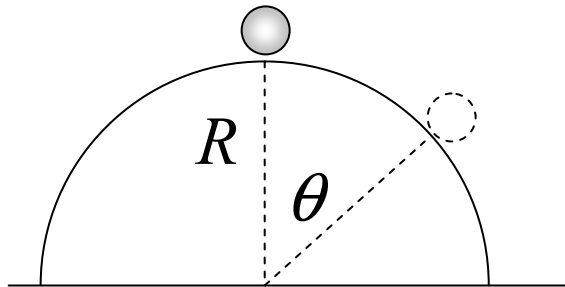
Ejercicio

- Un bloque de masa M gira sobre una superficie cónica como se ilustra en la figura, analizar el movimiento y escribir las ecuaciones del movimiento según las leyes de Newton



Ejercicio

- Una partícula de masa M se deja caer desde la parte más alta de una superficie lisa de forma semicilíndrica de radio R . Determinar el valor del ángulo en la cual la partícula pierde contacto con la superficie lisa



Referencias

- Estática, Ingeniería Mecánica, 7ma Edición, R.C. Hibeller, Addison Wesley, 1997
- Física, Vol I, Raymond Serway, 4ta edición, McGraw-Hill, 1997
- Notas de Aula. Marco A. Merma Jara, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica FIEE, Universidad Nacional del Callao UNAC, 2003