

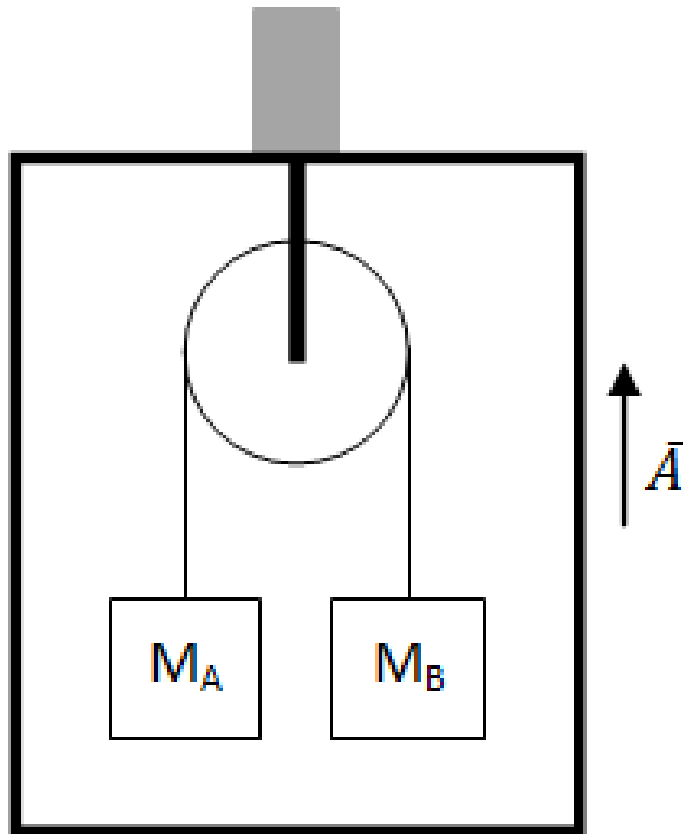
Dinámica de la partícula

Marcos de referencias. SRI y SRNI

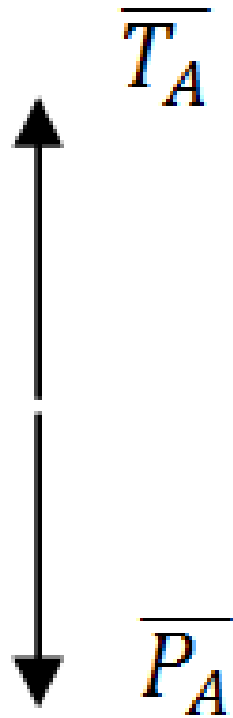
Ejemplo extra.

Calcular las aceleraciones de A y B (respecto de Tierra) cuando la polea está unida al techo que se mueve con una aceleración de módulo A.

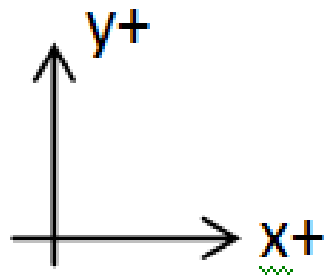
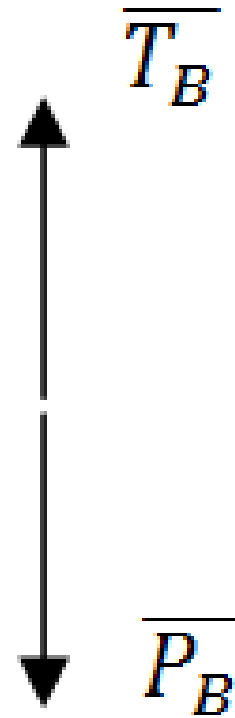
Datos: M_A , M_B , g . La polea y la soga son ideales



DCL A



DCL B



Ecuaciones de movimiento

$$\sum \overline{F}_A = M_A \cdot \overline{a}_A$$

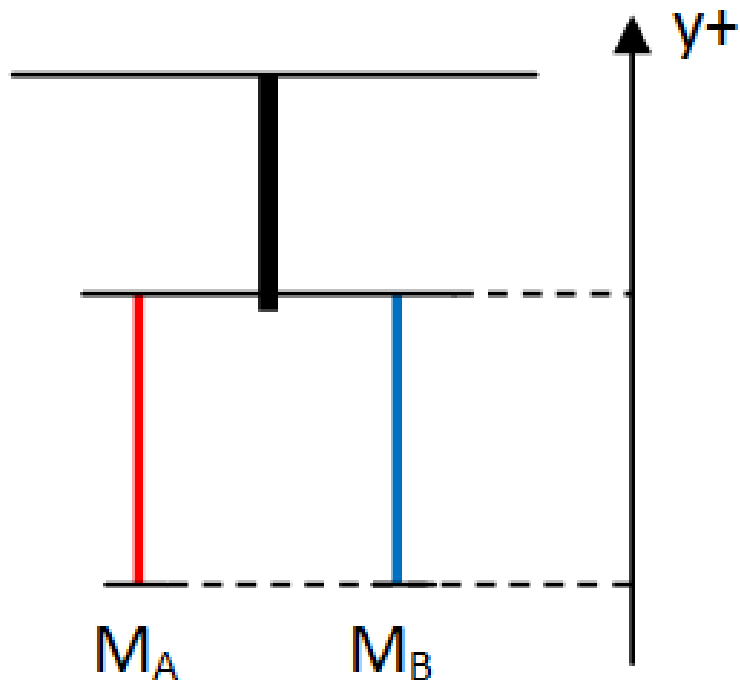
$$y) T_A - P_A = M_A \cdot a_A$$

$$\sum \overline{F}_B = M_B \cdot \overline{a}_B$$

$$y) T_B - P_B = M_B \cdot a_B$$

Vínculos

- Soga inextensible ($L = \text{cte}$)

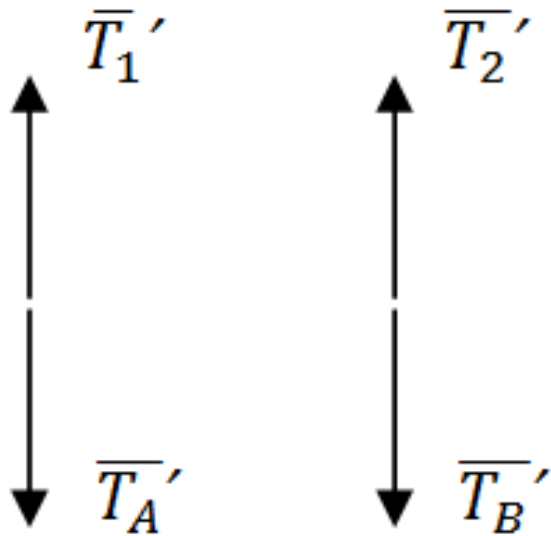


$$L_1 = Y_P - Y_A + Y_P - Y_B$$
$$0 = 2a_P - a_A - a_B$$
$$a_A = 2a_P - a_B$$

$\frac{d^2}{dt^2}$

Vínculos

- Masa de sogá despreciable



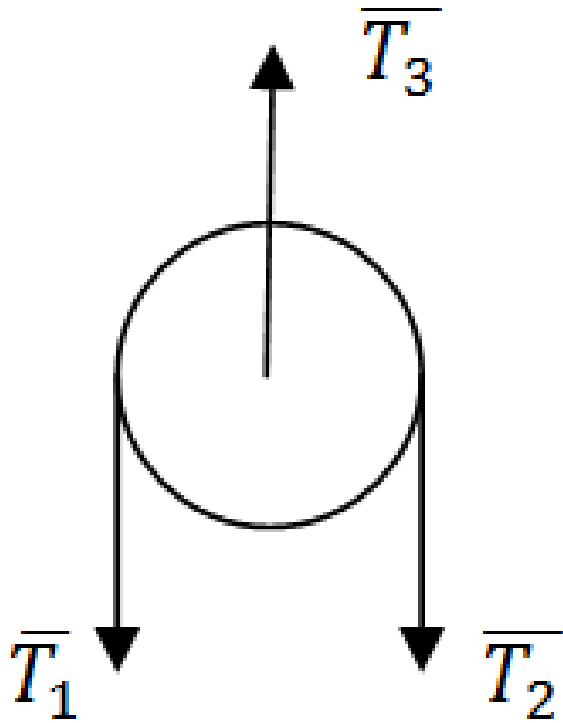
$$\sum \overline{F}_S = M_S \cdot \overline{a}$$

$$T_1 = T_A$$

$$T_2 = T_B$$

Vínculos

- Masa de polea despreciable



$$\sum \bar{F}_P = M_P \cdot \bar{a}$$

$$T_1 + T_2 = T_3$$

Rotacion

$$T_1 = T_2$$

- Ecuaciones de movimiento

$$T_A - P_A = M_A \cdot a_A$$

$$T_B - P_B = M_B \cdot a_B$$

- Ecuaciones de vínculo

- Soga inextensible

$$a_A = 2a_P - a_B$$

$$a_A = 2A - a_B$$

- Masa despreciable

$$T_1 = T_A = T_2 = T_B = T$$

- Reemplazo los vínculos en las ecuaciones de movimiento

$$T - P_A = M_A \cdot (2A - a_B)$$

$$T - P_B = M_B \cdot a_B$$

- Resuelvo

$$P_A - P_B = (M_A + M_B) \cdot a_B - 2M_A \cdot A$$

$$a_B = \frac{M_A (g + 2A) - M_B \cdot g}{(M_A + M_B)}$$

- Respuesta

$$\overline{a_B} = \frac{M_A(g + 2A) - M_B \cdot g}{(M_A + M_B)} \hat{j}$$

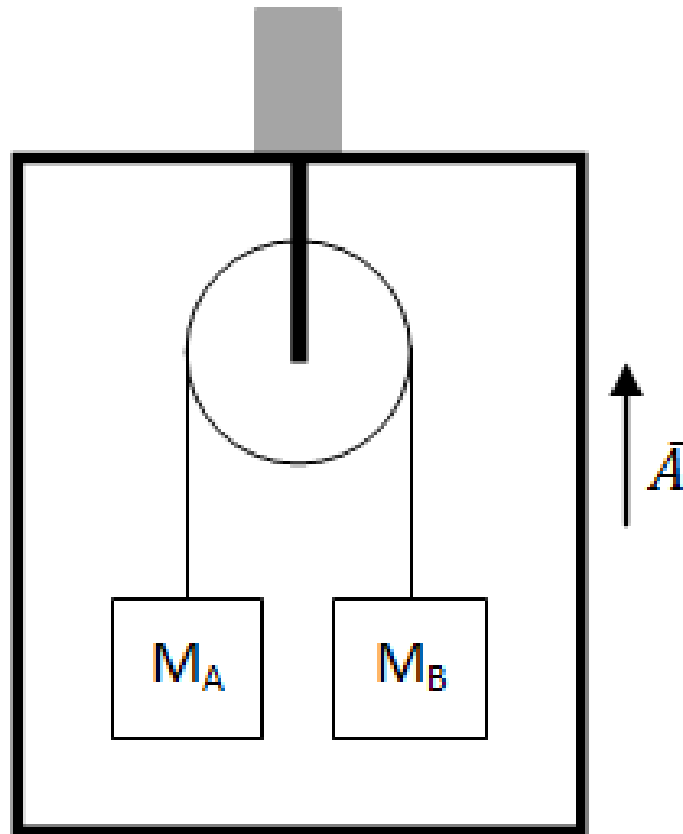
$$\overline{a_A} = (2A - a_B) \hat{j}$$

$$\overline{a_A} = \left(2A - \frac{M_A(g + 2A) - M_B \cdot g}{(M_A + M_B)} \right) \hat{j}$$

$$\overline{a_A} = \frac{M_B(g + 2A) - M_A \cdot g}{(M_A + M_B)} \hat{j}$$

Otra perspectiva.

Calcular la aceleración de las masas. La soga es ideal y la polea es ideal (dentro de un ascensor que sube con aceleración de módulo A) Datos: M_A , M_B , g .



Sistemas de referencias no inerciales

- Son sistemas donde no se cumple el primer principio.
- Para el estudio de Física 1 es un sistema de referencia (O') que está acelerado respecto de la Tierra (O)

¿Por qué trabajar así? ¿Cómo trabajamos con eso?

Sistemas de referencias no inerciales

$$\sum \overline{F}_A = M_A \cdot \overline{a}_A$$

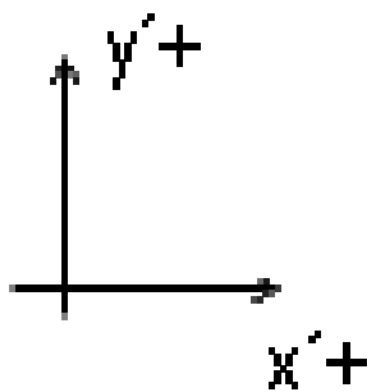
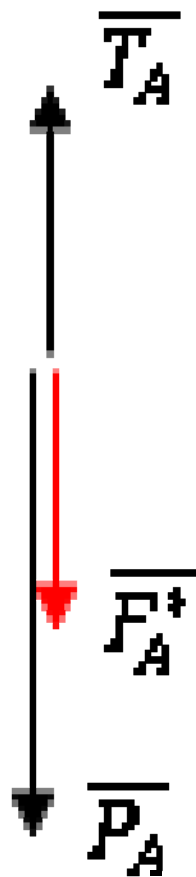
$$\sum \overline{F}_A = M_A \cdot \overline{a}_{A/O}$$

$$\sum \overline{F}_A = M_A \cdot (\overline{a}_{A/O'} + \overline{a}_{O'/O})$$

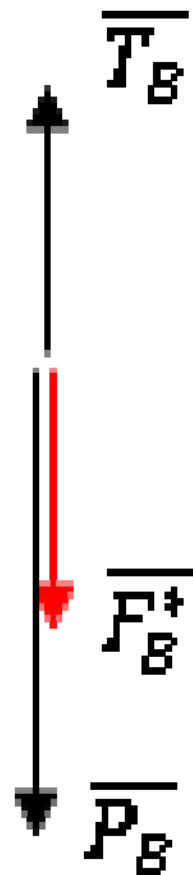
$$\sum \overline{F}_A - M_A \cdot \overline{a}_{O'/O} = M_A \cdot \overline{a}_{A/O'}$$

$$\sum \overline{F}_A + \overline{F}^* = M_A \cdot \overline{a}_{A'} \quad \overline{F}^* = -M_A \cdot \overline{a}_{O'/O}$$

DCL A



DCL B



Ecuaciones de movimiento en SRNI

$$\sum \overline{F}_A + \overline{F}_A^* = M_A \cdot \overline{a}_{A'}$$

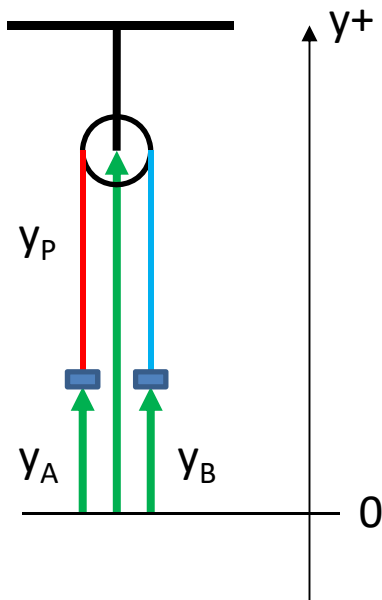
$$y) T_A - P_A - M_A \cdot A = M_A \cdot a_{A'}$$

$$\sum \overline{F}_B + \overline{F}_B^* = M_B \cdot \overline{a}_{B'}$$

$$y) T_B - P_B - M_B \cdot A = M_B \cdot a_{B'}$$

¿Por qué este vínculo entre las aceleraciones?

- Soga inextensible ($L = \text{cte}$)



$$L_1 = Y'_P - Y'_A + Y'_P - Y'_B$$

$$0 = -a_{A'} - a_{B'}$$

$$a_{A'} = -a_{B'}$$

$$\frac{d^2}{dt^2}$$

- Ecuaciones de movimiento

$$T_A - P_A - M_A \cdot A = M_A \cdot a_{A'}$$

$$T_B - P_B - M_B \cdot A = M_B \cdot a_{B'}$$

- Ecuaciones de vínculo

- Soga inextensible

$$a_{A'} = -a_{B'}$$

- Masa despreciable

$$T_A = T_B = T$$

- Reemplazo los vínculos en las ecuaciones de movimiento

$$\text{Ec. I} \quad T - P_A - M_A \cdot A = M_A \cdot (-a_{B'})$$

$$\text{Ec. II} \quad T - P_B - M_B \cdot A = M_B \cdot a_{B'}$$

- Resuelvo (Ec. II – Ec. I)

$$P_A - P_B + M_A A - M_B A = (M_A + M_B) \cdot a_{B'}$$

$$a_{B'} = \frac{(g + A) \cdot (M_A - M_B)}{(M_A + M_B)}$$

- Respuesta

$$\overline{a_{B'}} = \frac{(g + A) \cdot (M_A - M_B)}{(M_A + M_B)} \hat{j}'$$

$$\overline{a_{A'}} = -a_{B'} \hat{j} = \frac{(g + A) \cdot (M_B - M_A)}{(M_A + M_B)} \hat{j}'$$

Para terminar...

- ¿Cómo podemos compatibilizar estos resultados?
 - Relacionando los resultados según la relación de movimiento relativo

$$\overline{a}_{A/O} = \overline{a}_{A/O'} + \overline{a}_{O'/O} = \overline{a}_{A'} + \overline{A}$$

$$\overline{a}_{B/O} = \overline{a}_{B/O'} + \overline{a}_{O'/O} = \overline{a}_{B'} + \overline{A}$$

- En el cálculo de las fuerzas (las de interacción) ya que en ambos sistemas tienen el mismo valor.