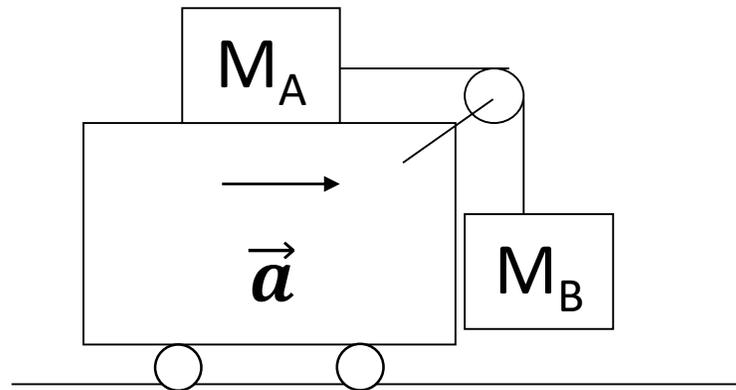


Sistemas de referencias inerciales y no inerciales

(Ejercicio de un carro)

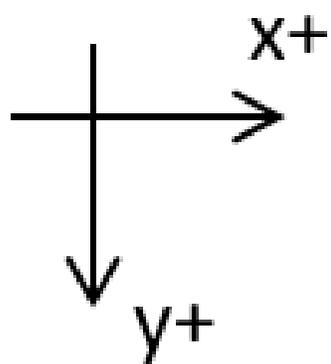
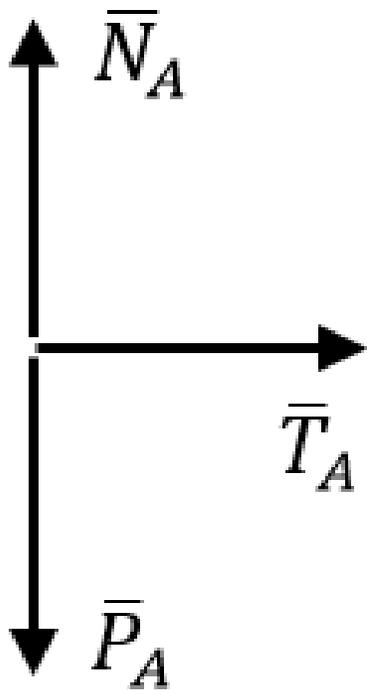
Una masa $M_A=m$ está unida a $M_B=2m$ por una soga ideal y una polea ideal que está fija a un carro que se mueve sobre una superficie horizontal con una aceleración $|\vec{a}|=g/5$.

Considerando despreciable el rozamiento entre las superficies:

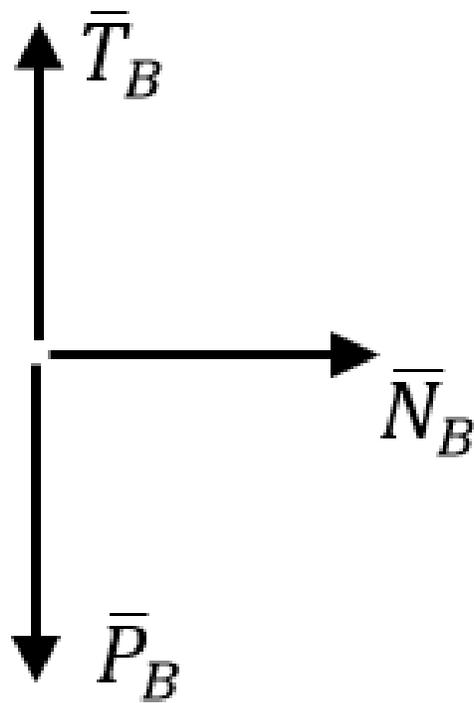


a) Hacer el DCL de cada masa, escribir ecuaciones de movimiento y los vínculos para un sistema de referencia fijo a la superficie.

DCL A



DCL B



Ecuaciones de movimiento

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

$$y) P_A - N_A = M_A \cdot a_{AY} = 0$$

$$x) T_A = M_A \cdot a_{AX}$$

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

$$y) P_B - T_B = M_B \cdot a_{BY}$$

$$x) N_B = M_B \cdot a_{BX}$$

Ecuaciones de vínculo

- Soga y polea de masa despreciable (analizando suma de fuerzas en un tramo de soga, pares de interacción y rotación sobre la polea)

$$T_A = T_B = T$$

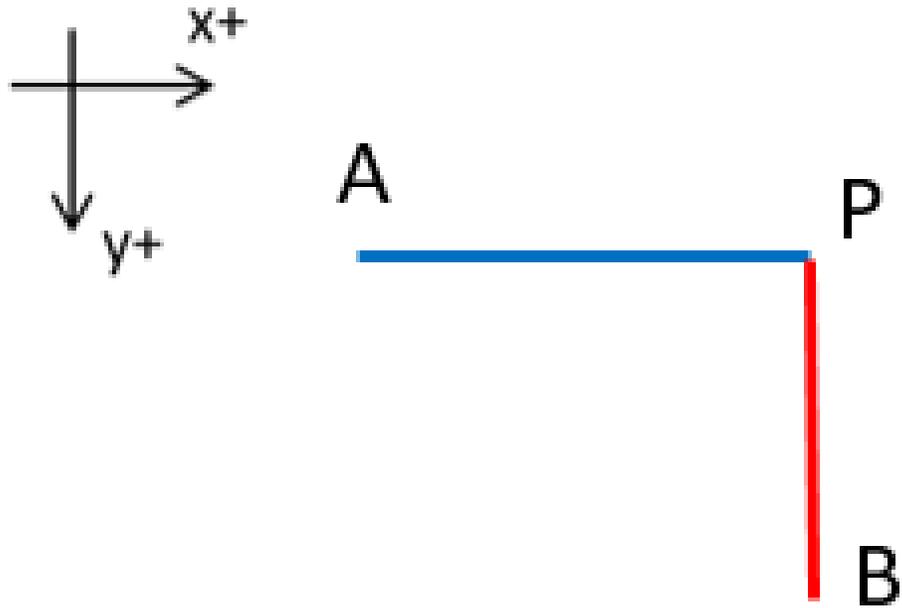
- Las masas están apoyadas sobre una superficie del carro

$$a_{AY} = 0$$

$$a_{BX} = a_c = g/5$$

- La soga es inextensible ¿??

Soga inextensible



$$L = X_P - X_A + Y_B - Y_P$$
$$0 = a_C - a_{AX} + a_{BY} - 0$$

A green curved arrow on the right side of the equations points downwards, indicating the operation of taking the second derivative with respect to time, $\frac{d^2}{dt^2}$.

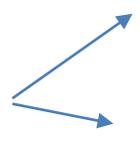
$$a_{AX} = a_C + a_{BY}$$

- Ecuaciones de movimiento

- M_A $x) T_A = M_A \cdot a_{AX}$ $y) P_A - N_A = M_A \cdot a_{AY}$

- M_B $x) N_B = M_B \cdot a_{BX}$ $y) P_B - T_B = M_B \cdot a_{BY}$

- Ecuaciones de vínculo

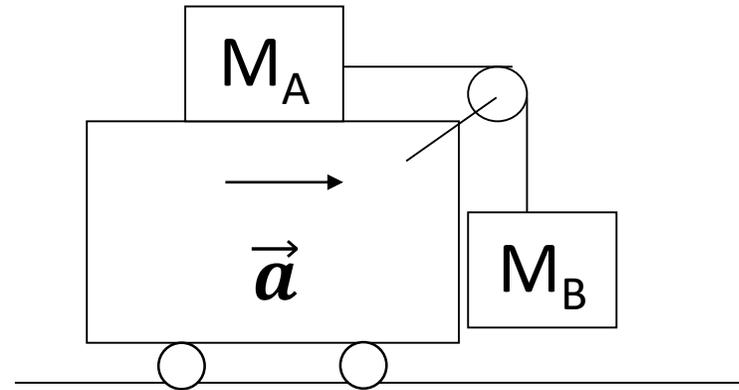
- Objetos apoyados sobre superficies  $a_{BX} = a_C = g/5$
 $a_{AY} = 0$

- Soga inextensible $a_{AX} = a_C + a_{BY}$

- Masa despreciable $T_A = T_B = T$

Una masa $M_A = m$ está unida a $M_B = 2m$ por una soga ideal y una polea ideal que está fija a un carro que se mueve sobre una superficie horizontal con una aceleración $|\vec{a}| = g/5$.

Considerando despreciable el rozamiento entre las superficies:



b) Hacer el DCL de cada masa, escribir ecuaciones de movimiento y los vínculos para un sistema de referencia fijo al carro.

Repaso SRNI

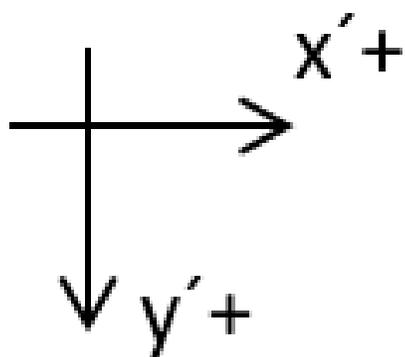
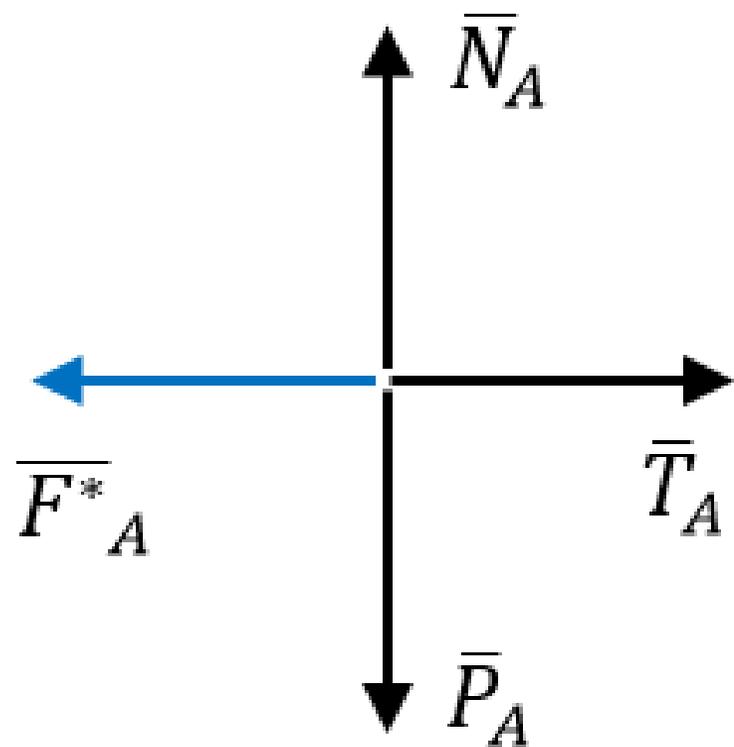
Ecuaciones de Newton para un cuerpo i de masa M_i :

$$\sum \bar{F} + \bar{F}_i^* = M_i \cdot \bar{a}_{i|SRNI}$$

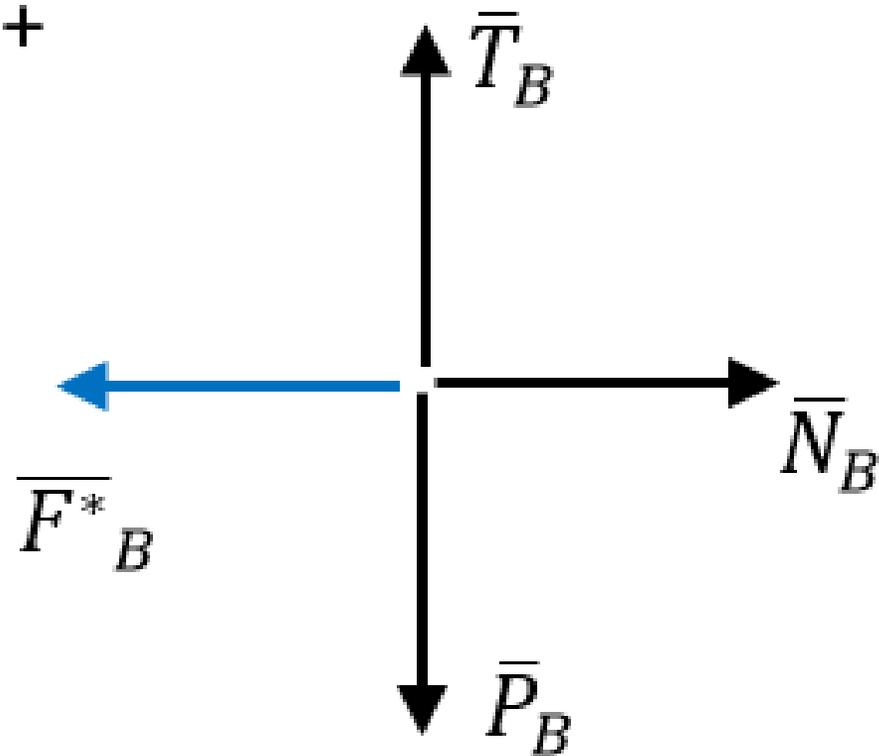
Fuerza ficticia para un cuerpo i de masa M_i :

$$\bar{F}_i^* = -M_i \cdot \bar{a}_{SRNI|SRI}$$

DCL A



DCL B



Ecuaciones de movimiento

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

$$y) P_A - N_A = M_A \cdot a_{AY'} = 0 \quad x) T_A - M_A \cdot a_C = M_A \cdot a_{AX'}$$

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

$$y) P_B - T_B = M_B \cdot a_{BY'} \quad x) N_B - M_B \cdot a_C = M_B \cdot a_{BX'} = 0$$

Ecuaciones de vínculo

- Soga y polea de masa despreciable (analizando suma de fuerzas en un tramo de soga, pares de interacción y rotación sobre la polea)

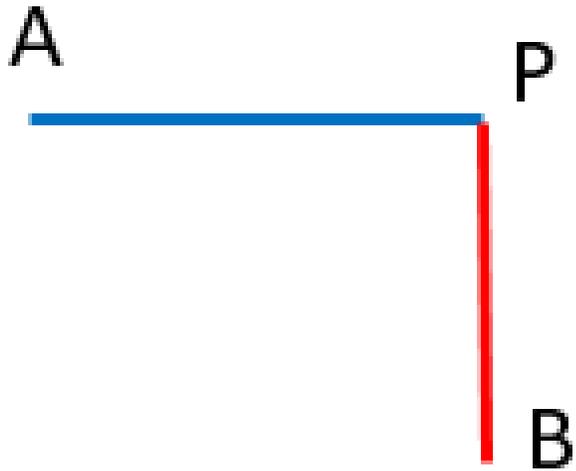
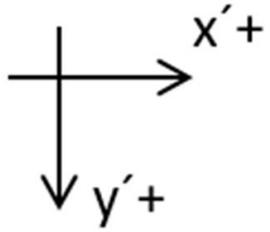
$$T_A = T_B = T$$

- Las masas están apoyadas sobre una superficie del carro

$$a_{AY'} = 0 \quad ; \quad a_{BX'} = 0$$

- La soga es inextensible $a_{AX'} = a_{BY'}$

Soga inextensible



$$L = X'_P - X'_A + Y'_B - Y'_P \quad \frac{d^2}{dt^2}$$
$$0 = 0 - a_{AX'} + a_{BY'} - 0$$

$$a_{AX'} = a_{BY'}$$

- Ecuaciones de movimiento

- M_A $x) T_A - M_A \cdot a_C = M_A \cdot a_{AX'}$

- M_A $y) P_A - N_A = M_A \cdot a_{AY'}$

- M_B $x) N_B - M_B \cdot a_C = M_B \cdot a_{BX'}$

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

- Ecuaciones de vínculo

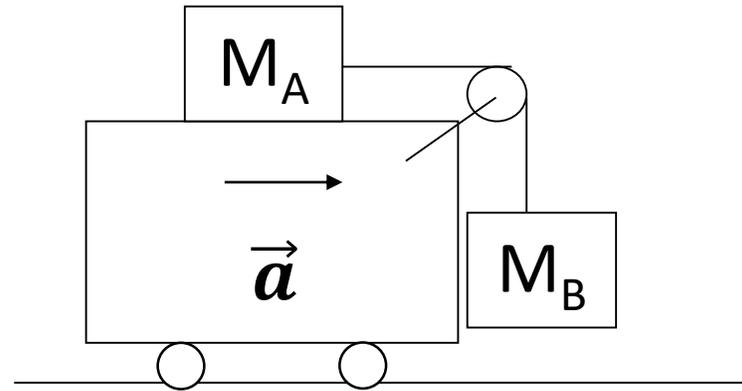
- Objetos apoyados sobre superficies $a_{AY'} = a_{BX'} = 0$

- Soga inextensible $a_{AX'} = a_{BY'}$

- Masa despreciable $T_A = T_B = T$

Una masa $M_A=m$ está unida a $M_B=2m$ por una soga ideal y una polea ideal que está fija a un carro que se mueve sobre una superficie horizontal con una aceleración $|\vec{a}|=g/5$.

Considerando despreciable el rozamiento entre las superficies:



c) Calcular la fuerza que hace la soga sobre cada masa.

Esto se puede resolver desde el SRI o el SRNI

• Respuestas:

$$T = \frac{M_A \cdot M_B \cdot (g + a_C)}{(M_A + M_B)} = \frac{6g \cdot M_A \cdot M_B}{5(M_A + M_B)}$$

$$\bar{T}_A = \frac{6g \cdot M_A \cdot M_B}{5(M_A + M_B)} \checkmark$$

$$\bar{T}_B = \frac{6g \cdot M_A \cdot M_B}{5(M_A + M_B)} \checkmark$$

EXTRA

- EXTRA: Calculen la aceleración de las masas en ambos sistemas y luego confirmen que los resultados son equivalentes (según la relatividad de Galileo)
- Sólo adelantamos el resultado de la componente x de la aceleración de la masa A

$$a_{AX} = \frac{M_B \cdot (g + a_C)}{(M_A + M_B)}$$

- ¿Qué pasa si la aceleración del carro es nula?