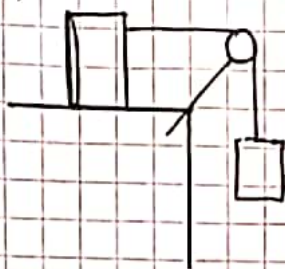


Ej 17)



Poniendo el SRI fijo en la polea y usando coordenadas cartesianas



DCL

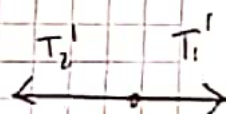
Cuerpo 1



Cuerpo 2



Polea



Suponiendo la cuerda ideal tal que no es elástica,  
se puede describir en función de su longitud

$$L = -|x| + |y|$$

$$a = -a_1 + a_2$$

$$a_1 = a_2$$

Ambas aceleraciones son las mismas.

Formulas

Además,  $m_{polea} = 0$ 

$$-T_1' + T_2' = 0$$

$$T_1 = T_2 = T$$

Cuerpo 1

$$Y: -N_1 + P_1 = 0$$

$$X: T = m_1 a$$

Cuerpo 2

$$Y: -T + P_2 = m_2 a$$

$$\frac{-T + P_2}{m_2} = a$$

$$T = m_1 \left( \frac{-T + m_2 g}{m_2} \right)$$

$$a = \frac{-T + m_2 g}{m_2}$$

$$\frac{T}{m_1} + \frac{T}{m_2} = g$$

NOTA

$$T = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} g$$



$$a = \frac{-T + m_2 g}{m_2}$$

$$T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$a = \frac{-\frac{m_1 m_2}{(m_1 + m_2)} g + m_2 g}{m_2}$$

$$a = \frac{-m_1 g}{m_1 + m_2} + g$$

$$\textcircled{1} \quad a = g \left( \frac{-m_1}{m_1 + m_2} + 1 \right)$$

$$\textcircled{2} \quad T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$a = 10 \text{ m/s}^2 \cdot \left( \frac{-4 \text{ kg}}{(4+6) \text{ kg}} + 1 \right)$$

$$T = \frac{4 \text{ kg} \cdot 6 \text{ kg}}{(4+6) \text{ kg}} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$a = (-4 + 10) \text{ m/s}^2$$

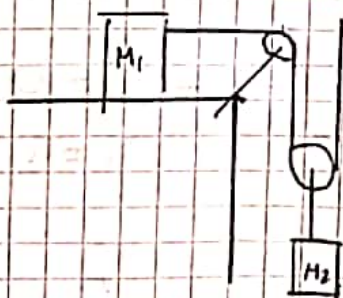
$$T = 24 \text{ N}$$

$$a = 6 \text{ m/s}^2$$

Resposta:  $\vec{a}_{m_1} = -6 \text{ m/s}^2 \hat{i}$   
 $\vec{a}_{m_2} = 6 \text{ m/s}^2 \hat{j}$

$$|\vec{T}| = 24 \text{ N}$$

b)

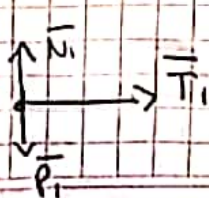


SRI en la polea



DCL

$m_1$



$m_2$



Polea Movil





$$L_1 = |x_1| + 2|y_1| \rightarrow 0 = -a_1 + 2a_p$$

$$L_2 = |x_2| - |y_2|$$

$$\boxed{a_1 = 2a_p}$$

$$L_3 \rightarrow 0 = a_2 - a_p$$

$$\boxed{a_p = a_2}$$

Formulas

$$\frac{m_1}{-T_1 = -m_1 a_1}$$

$$\textcircled{1} T_1 = 2m_1 a_p$$

$$\frac{m_2}{-T_2 + P_2 = m_2 a_2}$$

$$\textcircled{2} T_2 = m_2 g - m_2 a_p$$

Polea Movel

$$T_2 - 2T_1 = m_p a_p$$

$$\textcircled{3} T_2 - 2T_1 = m_p a_p \quad m_p = 0$$

$$\textcircled{3} m_2 g - m_2 a_p - 2(2m_1 a_p) = m_p a_p \xrightarrow{0} m_p = 0 \text{ por ser ideal}$$

$$a_p = \frac{-m_2 g}{(-m_2 - 4m_1)} = \frac{m_2 g}{m_2 + 4m_1}$$

$$\rightarrow \boxed{a_p = \frac{m_2 g}{m_2 + 4m_1}} = \frac{6\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2}{6\text{kg} + 4(4\text{kg})} = 2.73\text{m/s}^2$$

$$\rightarrow \boxed{T_1 = 2m_1 a_p} = \frac{2m_1 m_2 g}{m_2 + 4m_1} = \frac{2 \cdot 4\text{kg} \cdot 6\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2}{6\text{kg} + 4 \cdot 4\text{kg}} = 21.82\text{N}$$

$$\uparrow T_1 = 21.82\text{N} \downarrow$$

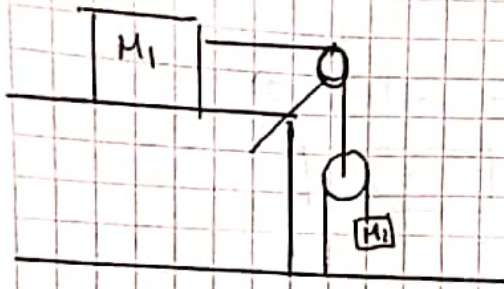
$$\rightarrow \boxed{T_2 = m_2 g - m_2 a_p} = m_2 g - m_2 \cdot \frac{m_2 g}{m_2 + 4m_1} = m_2 g \left(1 - \frac{m_2}{m_2 + 4m_1}\right)$$

$$\uparrow T_2 = 6\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \left(1 - \frac{6\text{kg}}{6\text{kg} + 4(4\text{kg})}\right) = 43.64\text{N}$$

NOTA



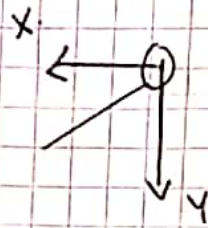
c)



Aniendo el SEI fijo en la polea no móvil

Paso 1 SEI

Utilizando coordenadas cartesianas



Paso 2 Interacciones y nombres

m1

masa - soga:  $\vec{T}_1$   
masa - tierra:  $\vec{P}_{m1}$   
masa - superficie:  $\vec{N}_{m1}$

m2

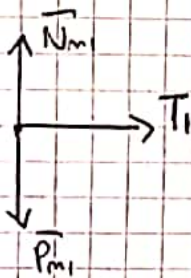
masa - soga:  $\vec{T}_2$   
masa - Tierra:  $\vec{P}_{m2}$

Polea móvil

masa - soga1:  $\vec{T}_1$   
masa - soga2:  $\vec{T}_2$   
masa - tierra:  $\vec{P}_p$

Paso 3. DCL

m1



m2



Polea Móvil



Paso 4 Ecuaciones y 2do principio

m1  $\vec{N}_{m1} + \vec{P}_{m1} + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1$

m2  $\vec{T}_2 + \vec{P}_{m2} = m_2 \vec{a}_2$

Polea móvil

$\vec{T}_1 + 2\vec{T}_2 = m_p \vec{a}_p$

Busco la relación entre la polea móvil y las masas m1 y m2.

→ Para la cuerda que une m1 y la polea móvil

$L_1 = |x_{m1}| + |y_p|$

$0 = -a_{m1} + a_p$

$a_{m1} = a_p$  ✓

→ Para la cuerda que une m2 y la polea móvil

$L_2 = |y_{m2} - y_p| + |y_{fijo} - y_p|$

$0 = a_{m2} - a_p + 0 - a_p$

$a_{m2} = 2a_p$



Entonces planteo las ecuaciones:

$$\begin{array}{l} \text{① } \frac{m_1}{x:} \quad \begin{array}{l} -T_1 = -m_1 a_{m_1} \\ T_1 = m_1 a_p \end{array} \\ y: \quad \begin{array}{l} -N_{m_1} + P_{m_1} = 0 \\ \rightarrow N_{m_1} = P_{m_1} \end{array} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{m_2}{y:} \quad \begin{array}{l} -T_2 + P_{m_2} = m_2 a_{m_2} \\ -T_2 + P_{m_2} = m_2 2a_p \end{array} \end{array} \right.$$

Polea Movil

$$-T_1 + 2T_2 = \cancel{m_p} a_p$$

Considero la polea como ideal tal que  $m_p = 0$

$$\text{③ } T_1 = 2T_2$$

$$\begin{array}{l} \text{② } -T_2 + m_2 g = 2m_2 a_p \\ T_2 = m_2 g - 2m_2 a_p \\ T_2 = m_2 (g - 2a_p) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{① } -T_1 = -m_1 a_p \\ T_1 = m_1 a_p \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{③ } T_1 = 2T_2 \\ m_1 a_p = 2(m_2 g - 2m_2 a_p) \\ m_1 a_p + 4m_2 a_p = 2m_2 g \\ a_p (4m_2 + m_1) = 2m_2 g \end{array}$$

$$\begin{array}{l} m_1 = 4 \text{ kg} \\ m_2 = 6 \text{ kg} \end{array}$$

$$\rightarrow a_p = \frac{2m_2 g}{(4m_2 + m_1)} = \frac{2 \cdot 6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{4 \cdot (6 \text{ kg}) + 4 \text{ kg}} = 4,29 \text{ m/s}^2 \downarrow$$

$$\rightarrow T_1 = m_1 a_p = \frac{m_1 \cdot m_2 g}{(2m_2 + m_1)} = \frac{2 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{4(6 \text{ kg}) + 4 \text{ kg}} = 17,14 \text{ N} \downarrow$$

$$\rightarrow T_2 = m_2 (g - 2a_p) = m_2 \left( g - \frac{2m_2 g}{(4m_2 + m_1)} \right) = 6 \text{ kg} \left( 10 \text{ m/s}^2 - \frac{2 \cdot 6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{26 \text{ kg} + 4 \text{ kg}} \right) = 8,57 \text{ N} \downarrow$$

Paso 7: Responder:

$$|a_p| = 3,75 \text{ m/s}^2$$

$$|a_{m_1}| = |a_p| = 4,29 \text{ m/s}^2$$

$$a_{m_1} = -4,29 \text{ m/s}^2 \uparrow$$

$$|a_{m_2}| = |2a_p| = 7,5 \text{ m/s}^2$$

$$a_{m_2} = 8,57 \text{ m/s}^2 \uparrow$$

NOTA

$$\begin{array}{l} T_1 = -17,14 \text{ N} \uparrow \\ T_2 = -8,57 \text{ N} \uparrow \end{array}$$