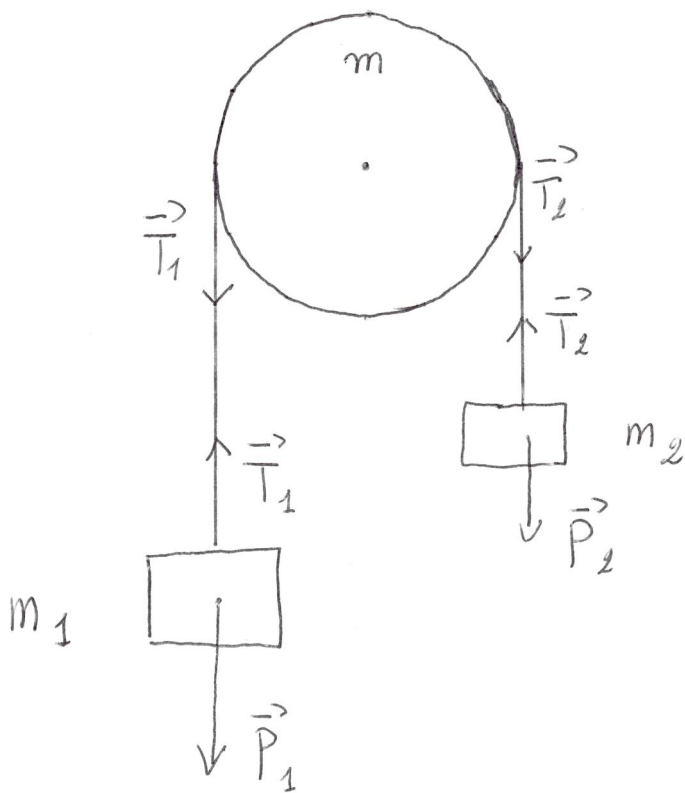


Problema 35



$$m = 4 \text{ kg}$$

$$m_1 = 4 \text{ kg}$$

$$m_2 = 2 \text{ kg}$$

Concordemente alla ~~direzione~~ ^{verso} di z scegliamo come positive le rotazioni in senso antiorario

✓ I corpi e i corpi m_1 e m_2 si muovono secondo le leggi di Newton

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

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

$$\vec{a}_1 = -\vec{a}_2 \quad \text{filo inestensibile}$$

La puleggia può ruotare solo attorno all'asse passante per il suo centro perpendicolare al foglio. La derivata rispetto al tempo del momento angolare rispetto all'asse è pari al momento delle forze esterne rispetto allo stesso asse.

$$M_2 = \frac{dL_2}{dt} \Rightarrow r(T_1 - T_2) = I \alpha \quad \alpha r = a_1$$

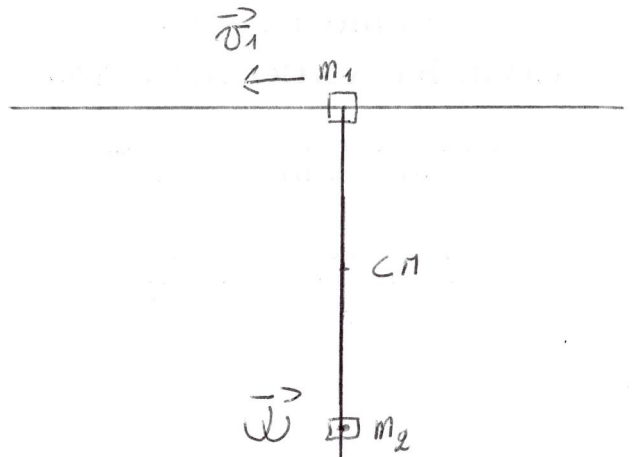
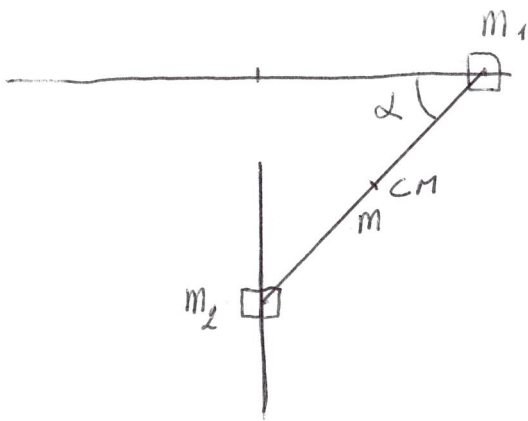
Queste equazioni diventano:

$$\begin{cases} m_1 a_1 = m_1 g - T_1 \\ -m_2 a_1 = m_2 g - T_2 \\ r(T_1 - T_2) = \frac{1}{2} m r^2 \alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (m_1 + m_2) a_1 = (m_1 - m_2) g + T_2 - T_1 \\ T_1 - T_2 = \frac{1}{2} m a_1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$(m_1 + m_2) a_1 = (m_1 - m_2) g - \frac{1}{2} m a_1$$

$$a_1 = \frac{(m_1 - m_2) g}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} m} = \frac{2 \cdot 3,81}{8} = \frac{13,62}{8} = 2,45 \text{ m/s}^2$$

Problema 36



Quando l'asta passa x la posizione verticale la massa m_2 ha velocità nulla (ha appena finito di scendere) e l'asta sta ruotando istantaneamente attorno al perno centrato sulla massa 1. Rispetto alla posizione iniziale l'energia potenziale della massa m_2 e dell'asta sono variate. L'aumento di energia potenziale si è tramutato in energia cinetica di m_1 e dell'asta.

$$m_2 g l (1 - \sin \alpha) + m g \frac{l}{2} (1 - \sin \alpha) = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

dove I è il momento di inerzia dell'asta rispetto ad uno suo estremo

$$I = \frac{1}{3} m l^2 \quad \text{e} \quad \omega \cdot l = v_1 \quad \text{perché il sistema è vincolato}$$

$$\text{Abbiamo } \left(m_2 + \frac{1}{2} m\right) g l (1 - \sin \alpha) = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{6} m v_1^2 = v_1^2 \left(\frac{1}{2} m_1 + \frac{1}{6} m\right)$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{6m_2 + 3m}{3m_1 + m} g l (1 - \sin \alpha)} \quad v_2 = 0 \quad \text{m/s}$$