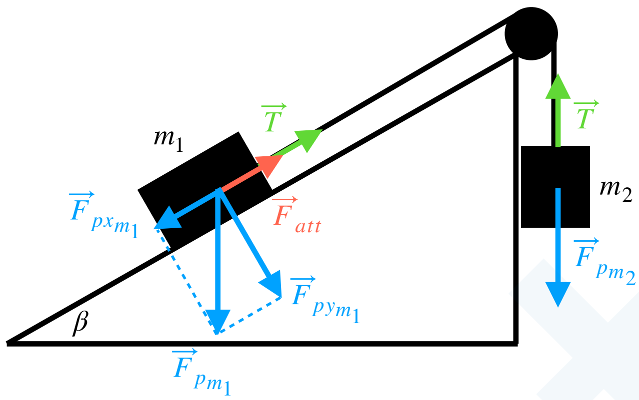
Un oggetto di massa m_1 = 12,0 kg si trova su un piano inclinato di un angolo β = 30° e collegato tramite una fune di massa trascurabile a un oggetto di massa m_2 = 3,0 kg, appeso come nella figura. L'attrito sul piano inclinato non è trascurabile, e il coefficiente di attrito dinamico vale 0,2.
Determina l'accelerazione del sistema in assenza e in presenza dell'attrito.



Oriento il sistema nel verso di scivolamento del blocco di massa m_1.
Distinguo ora i due casi richiesti dal problema.

ASSENZA DI ATTRITO:
Applico il secondo principio della dinamica all'intero sistema:

$$F_{px_{m_1}} - T + T - F_{p_{m_2}} = (m_1 + m_2)a, \text{ da cui ottengo:}$$

$$a = \frac{F_{px_{m_1}} - F_{p_{m_2}}}{(m_1 + m_2)} = \frac{m_1 g \sin\beta - m_2 g}{(m_1 + m_2)} = \frac{(m_1 \sin\beta - m_2)g}{(m_1 + m_2)} = \frac{(12{,}0kg \sin 30° - 3{,}0kg) \times 9{,}8\frac{m}{s^2}}{(12{,}0 + 3{,}0)kg} = 2{,}0\frac{m}{s^2}$$

Dunque il sistema accelera nel verso di scivolamento, in maniera tale che il blocco di massa m_1 scenda lungo il piano e quello di massa m_2 salga.

PRESENZA DI ATTRITO:
So che:

$$F_{att} = F_{py_{m_1}}\mu_d = F_{p_{m_1}} \cos\beta\mu_d = m_1 g \cos\beta\mu_d$$

Applico ora il secondo principio della dinamica all'intero sistema, tenendo però conto della forza di attrito, la quale, per definizione, si oppone al moto:

$$F_{px_{m_1}} - F_{att} - T + T - F_{p_{m_2}} = (m_1 + m_2)a, \text{ da cui ottengo:}$$

$$a = \frac{F_{px_{m_1}} - F_{att} - F_{p_{m_2}}}{(m_1 + m_2)} = \frac{m_1 g \sin\beta - m_1 g \cos\beta\mu_d - m_2 g}{(m_1 + m_2)} = \frac{(m_1 \sin\beta - m_1 \cos\beta\mu_d - m_2)g}{(m_1 + m_2)} = \frac{(12{,}0kg \sin 30° - 12{,}0kg \cos 30° \times 0{,}2 - 3{,}0kg) \times 9{,}8\frac{m}{s^2}}{(12{,}0 + 3{,}0)kg} = 0{,}6\frac{m}{s^2}$$