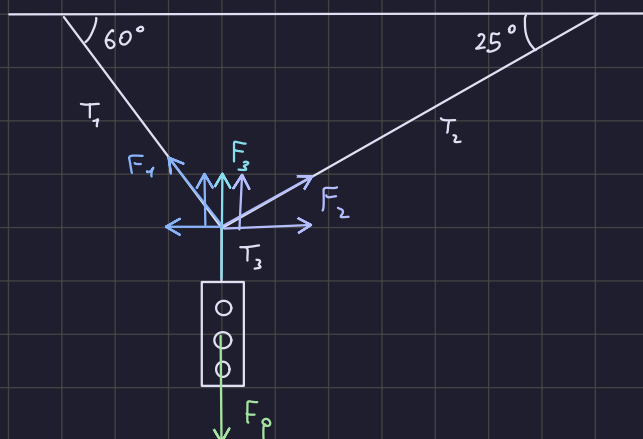


# Dinamica

- 1) Un peso di 325 N è sostenuto da 3 fili in equilibrio. I fili T1 e T2 formano rispettivamente un angolo di  $60^\circ$  e  $25^\circ$  con l'orizzontale, mentre T3 si attacca sotto a T1 e T2 e sorregge il peso. Trovare la tensione dei tre fili T1, T2 e T3.  
(295.6 N, 163.3 N, 325 N)



$$\text{Equilibrio} \rightarrow \begin{cases} F_{\text{Tot}x} = 0 \\ F_{\text{Tot}y} = 0 \end{cases} \quad F_3 - F_p = 0 \rightarrow F_3 = F_p = 325 \text{ N}$$

$$\rightarrow \begin{cases} F_{1x} - F_{2x} = 0 \\ F_{1y} + F_{2y} - F_p = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_{1x} - F_{2x} = 0 \\ F_{1y} + F_{2y} = F_p \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_{1x} = F_{2x} \\ F_{1y} = -F_{2y} + 325 \text{ N} \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_1 \cos(60) = F_2 \cos(25) \\ F_1 \sin(60) = -F_2 \sin(25) + 325 \text{ N} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_1 = F_2 \frac{\cos(25)}{\cos(60)} = F_2 \cdot 1.81 \\ F_2 \cdot 1.81 \cdot \sin(60) = -F_2 \sin(25) + 325 \text{ N} \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_1 = F_2 \cdot 1.81 \\ F_2 \cdot 1.57 = -F_2 \cdot 0.42 + 325 \text{ N} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_1 = F_2 \cdot 1.81 \\ F_2 \cdot 1.57 + F_2 \cdot 0.42 = 325 \text{ N} \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_1 = F_2 \cdot 1.81 \\ F_2 (1.57 + 0.42) = 325 \text{ N} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_1 = F_2 \cdot 1.81 \\ F_2 = \frac{325}{1.99} = 163.31 \text{ N} \end{cases}$$

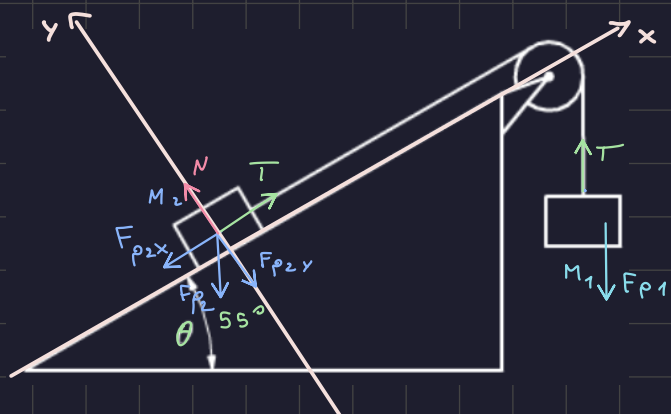
$$\begin{cases} F_1 = 163.31 \cdot 1.81 = 295.59 \text{ N} \\ F_2 = 163.31 \text{ N} \end{cases}$$

$$T_1 = 295.6 \text{ N}$$

$$T_2 = 163.3 \text{ N}$$

$$T_3 = 325 \text{ N}$$

- 2) Sulla cima di un piano inclinato abbiamo una puleggia senza attrito, che tramite una fune di massa trascurabile collega due corpi M1 e M2, rispettivamente di 2 Kg e 6 Kg. M1 è il corpo appeso nel vuoto, mentre M2 poggia sul piano. Il piano è inclinato  $55^\circ$  rispetto all'orizzontale. Trovare: l'accelerazione dei corpi, la tensione delle funi, e la velocità dei due corpi 2 sec dopo il momento in cui sono partiti da fermi.  
(3.58 m/s<sup>2</sup>, 26.8 N, 7.16 m/s)



$$m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$m_2 = 3 m_1$$

$$\theta = 55^\circ$$

a) Trovare l'accelerazione dei 2 corpi:

$$\begin{cases} T - F_{p2x} = m_2 a \\ T - F_{p1} = m_1 a \end{cases} \quad \begin{cases} T = F_{p2x} - m_2 a \\ T = F_{p1} + m_1 a \end{cases}$$

$$F_{p2x} - m_2 a = F_{p1} + m_1 a$$

$$-m_2 a - m_1 a = F_{p1} - F_{p2x}$$

$$\frac{a(-m_2 - m_1)}{-m_2 - m_1} = \frac{F_{p1} - F_{p2x}}{-m_2 - m_1}$$

$$a = \frac{F_{p1} - F_{p2x}}{-m_2 - m_1} = \frac{2 \cdot 9.81 - 6 \cdot 9.81 \cdot \cos(55)}{-8} = 3.58 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

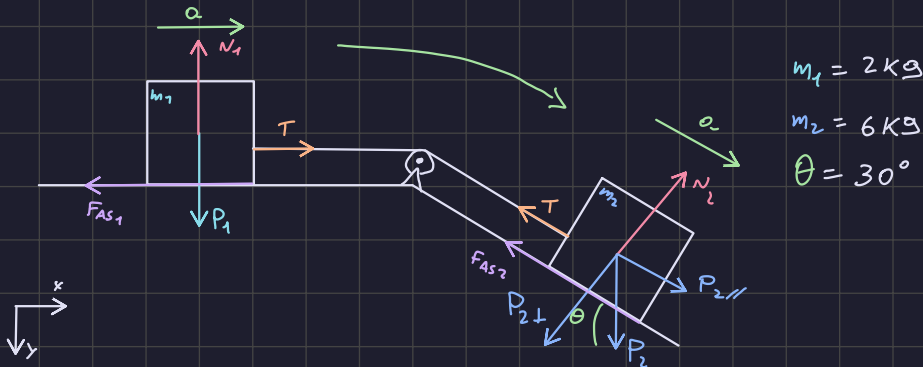
b) Trovare la tensione

$$T = F_{p1} + m_1 a = 2 \cdot 9.81 + 2 \cdot 3.58 = 26.78 \text{ N}$$

c) Trovare la velocità a 2 secondi:

$$a \cdot t = 3.58 \cdot 2 = 7.16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3) Un blocco M1 di 2 Kg, e un blocco M2 di 6 Kg sono legati tramite una fune di massa trascurabile che passa per una puleggia senza attrito (vedere figura). Il piano su cui sta M2 è inclinato di  $30^\circ$  rispetto all'orizzontale. Inizialmente tengo i blocchi fermi. Caso A) Immaginando che tra il piano e i blocchi non ci sia attrito, determinare l'accelerazione dei corpi e la tensione della fune una volta che li lascio liberi di muoversi. Caso B) C'è attrito tra i blocchi e il piano. Lascio i blocchi liberi di muoversi, ma questi rimangono fermi. Trovare qual è in questo caso la forza d'attrito totale tra il piano e i blocchi. (A.  $3.67 \text{ m/s}^2$ ,  $7.35 \text{ N}$ , B.  $29.4 \text{ N}$ ).



Caso A)

$$m_1: \begin{cases} \parallel a: T = m_1 a \\ \perp a: P_1 - N_1 = 0 \end{cases}$$

$$m_2: \begin{cases} \parallel a: P_{2||} - T = m_2 a \\ \perp a: P_{2\perp} - N_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \parallel: T = m_1 a \\ \parallel: P_{2||} - T = m_2 a \\ \perp: P_1 - N_1 = 0 \\ \perp: P_{2\perp} - N_2 = 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} T = 2a \\ 6 \cdot 9.81 \cdot \sin(30) - T = 6a \\ N_1 = 2 \cdot 9.81 \\ N_2 = 6 \cdot 9.81 \cdot \cos(30) \end{cases}$$

$$\rightarrow a = \frac{6 \cdot 9.81 \cdot \sin(30) - 2a}{6}$$

$$\downarrow$$

$$a = \frac{3 \cdot 9.81 \cdot \sin(30) - \frac{a}{3}}{3}$$

$$a + \frac{a}{3} = \frac{3 \cdot 9.81 \cdot \sin(30)}{3}$$

$$\frac{4}{3}a = \frac{3 \cdot 9.81 \cdot \sin(30)}{3}$$

$$a = \frac{9.81 \cdot 0.5}{2} = 3.67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\begin{aligned} T &= 2a = \\ &= 2 \cdot 3.67 = \\ &= 7.34 \text{ N} \end{aligned}$$

Caso B)

$$m_1: \begin{cases} \parallel a: T - F_{AS1} = 0 \\ \perp a: P_1 - N_1 = 0 \end{cases}$$

$$m_2: \begin{cases} \parallel a: P_{2||} - T - F_{AS2} = 0 \\ \perp a: P_{2\perp} - N_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T - F_{as1} = 0 \\ P_{2//} - T - F_{as2} = 0 \\ P_1 - N_1 = 0 \\ P_{2\perp} - N_2 = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_{as1} = T \\ F_{as2} = P_{2//} - T \\ N_1 = P_1 \\ N_2 = P_{2\perp} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_{as1} = 7.34 \text{ N} \\ F_{as2} = 6 \cdot 9.81 \cdot \sin(30) - 7.34 \\ N_1 = P_1 \\ N_2 = P_{2\perp} \end{cases}$$

$$F_{ASTOT} = 7.34 - 7.34 + 6 \cdot 9.81 \cdot \sin(30) = 29.43 \text{ N}$$

- 4)  $m_1 = 5 \text{ Kg}$ ,  $m_2 = 10 \text{ Kg}$ . Una forza di  $45 \text{ N}$  è applicata a  $m_2$  e lo tira verso destra, mentre  $m_1$  è legato alla parete di sinistra. Tra tutte le superfici c'è attrito, e il coefficiente di attrito dinamico è  $0.2$ . A) Disegna i diagrammi delle forze su  $m_1$  e  $m_2$ . B) Determina la tensione della fune legata alla parete e l'accelerazione del blocco  $m_2$ . ( $9.8 \text{ N}$ ,  $0.58 \text{ m/s}^2$ )



$$m_1 = 5 \text{ Kg}$$

$$m_2 = 10 \text{ Kg}$$

$$F = 45 \text{ N}$$

$$\mu_D = 0.2$$

$$\begin{cases} F - F_{AD2} - F_{AD1} = m_2 a \\ -T - F_{AD1} = 0 \\ N_2 = P_2 + P_1 \\ N_1 = P_1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = \frac{F - F_{AD2} - F_{AD1}}{m_2} \\ T = -F_{AD1} = -\mu_D \cdot N_1 \\ N_2 = P_2 + P_1 \\ N_1 = P_1 \end{cases}$$

$$a = \frac{45 - 0.2 \cdot 147.15 - 0.2 \cdot 49.05}{10} = 0.58 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = -0.2 \cdot 49.05 = -9.81 \text{ N}$$

$$N_2 = 9.81(5 + 10) = 147.15 \text{ N}$$

$$N_1 = 5 \cdot 9.81 = 49.05 \text{ N}$$

$$a = 0.58 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = 9.81 \text{ N} \quad (\text{senza il - perché non interessa il verso della forza})$$