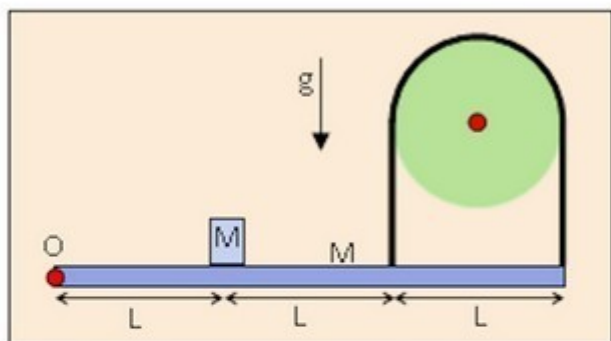
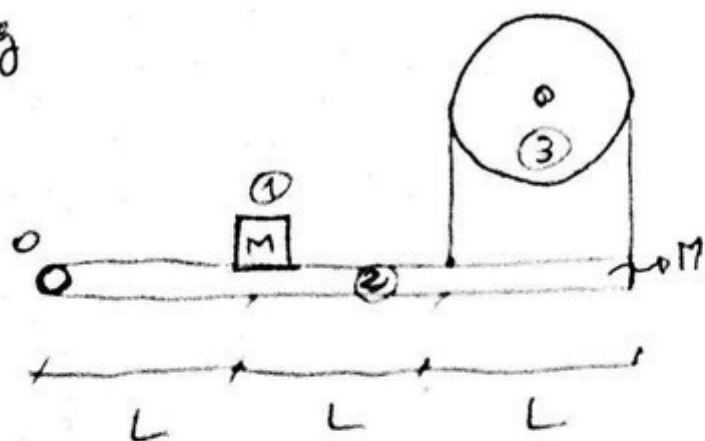


Esercizio estratto dall'esame di Fisica 1 del 30 Settembre 2020



La figura mostra una sbarretta omogenea di massa M e lunghezza $3L$ su cui poggia un corpo puntiforme di massa M . La sbarretta potrebbe ruotare intorno all'estremo O , ma viene tenuta in posizione orizzontale mediante una corda connessa a due punti di essa, la quale corda è rinviata da una carrucola ideale di massa M e raggio $L/2$. Qual è la tensione della corda?

↓ g



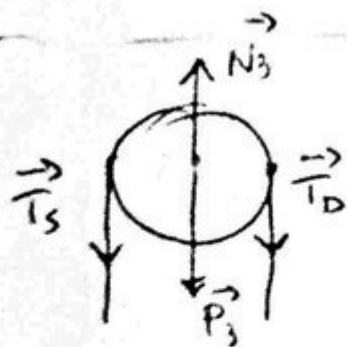
Statica

$$M \ddot{x}_1 = 0$$

$$M \ddot{y}_1 = N_{21} - Mg = 0 \Rightarrow N_{21} = Mg$$

$$\vec{N}_{21} = \begin{bmatrix} 0 \\ N_{21} \end{bmatrix} \quad N_{21} > 0$$

$$\vec{P}_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ -Mg \end{bmatrix}$$



$$\vec{N}_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ N_3 \end{bmatrix} \quad N_3 > 0$$

$$\vec{P}_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ -mg \end{bmatrix}$$

$\vec{N}_3$: reazione che il muro imprime sul fulcro della carrucola

$$\vec{T}_s = \begin{bmatrix} 0 \\ -T_s \end{bmatrix}$$

$$\vec{T}_D = \begin{bmatrix} 0 \\ -T_D \end{bmatrix} \quad T_s, T_D > 0$$

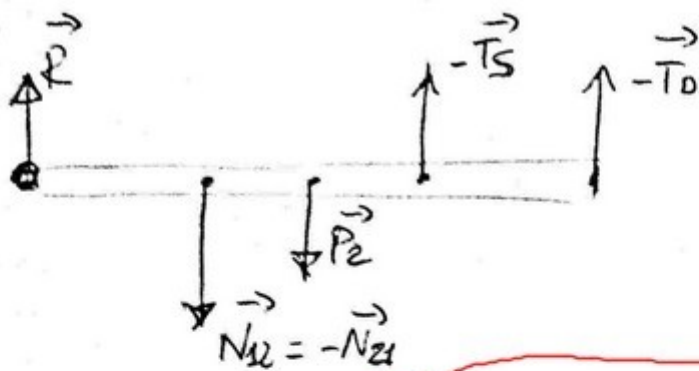
$$M \ddot{x}_3 = 0$$

$$M \ddot{y}_3 = N_3 - mg - T_s - T_D = 0$$

$$I_3 \ddot{\theta}_2 = \frac{L}{2} T_s - \frac{L}{2} T_D = 0 \Rightarrow$$

irrelevanti perché la massa della carrucola è trascurabile

$$\boxed{T_s = T_D}$$



$$\vec{R} = \begin{bmatrix} 0 \\ R \end{bmatrix} \quad R \in \mathbb{R}$$

$\vec{R}$: reazione che il muro imprime sul fulcro della sbarretta

$$M \ddot{x}_2 = 0$$

Statica

$$M \ddot{y}_2 = R + T_s + T_d - N_{21} - Mg = 0$$

$$I_2 \ddot{\theta}_3 = -N_{21}L - Mg \frac{3}{2}L + 2LT_s + 3LT_d = 0$$

$$R + 2T_s - Mg - Mg = 0$$

$$-MgK - Mg \frac{3}{2}K + 5KT_s = 0$$

$$\begin{cases} R = -2T_s + 2Mg \\ + \frac{5}{2}Mg = 5T_s \end{cases}$$

$$R = Mg$$

$$T_s = \frac{1}{2} Mg$$

Tensione sulla fune