

PROBLEMA 5.17

Carrucola III **

Nel sistema in Figura 5.9 il filo è inestensibile e privo di massa, la massa m è appoggiata alla parete verticale del carrello e non vi sono attriti. Calcolare l'accelerazione del sistema.

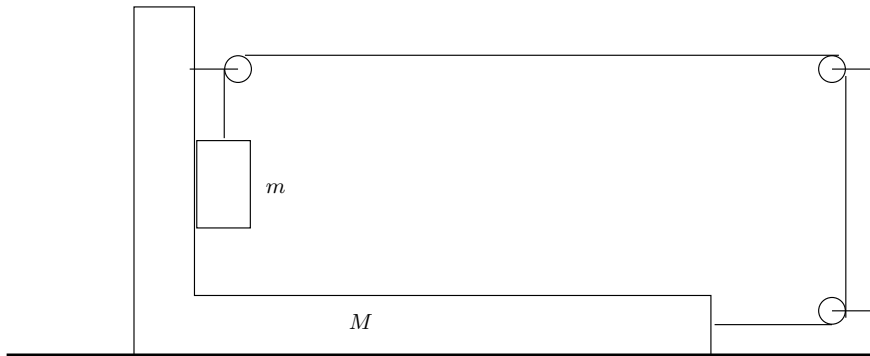


Figura 5.9.: Il sistema descritto nell'esercizio.

Soluzione

Detta T la tensione del filo avremo per il moto orizzontale del centro di massa del sistema

$$(M + m)\ddot{x} = 2T$$

e per il moto verticale della massa

$$m\ddot{y} = T - mg$$

Abbiamo inoltre $y = -2x + C$. La costante C non è rilevante e può essere eliminata scegliendo opportunamente il sistema di coordinate. Otteniamo infine

$$\begin{aligned}(M + m)\ddot{x} &= 2T \\ -2m\ddot{x} &= T - mg\end{aligned}$$

da cui

$$\ddot{x} = \frac{2mg}{M + 5m}$$

Possiamo anche scrivere l'energia del sistema

$$E = \frac{1}{2}M\dot{x}^2 + \frac{1}{2}m(\dot{x}^2 + \dot{y}^2) + mgy$$

ossia

$$E = \frac{1}{2}(M + 5m)\dot{x}^2 - 2mgx$$

che equivale all'energia di una massa $M + 5m$ su cui agisce una forza $2mg$.