

PROBLEMA 5.16

**Carrucola II \*\***

Calcolare l'accelerazione del sistema in Figura 5.8. Il filo è inestensibile e privo di massa, così come la carrucola. La massa mobile è appoggiata alla parete verticale del carrello. Non vi sono attriti.

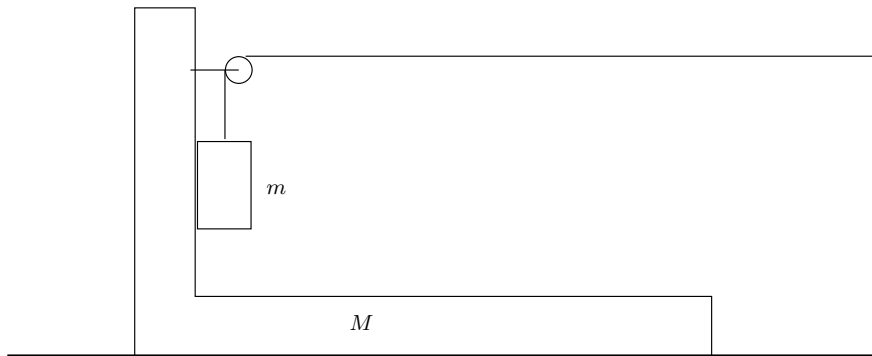


Figura 5.8.: Il sistema descritto nell'esercizio.

**Soluzione**

Se  $T$  è la tensione del filo potremo scrivere per la accelerazione orizzontale del centro di massa del sistema

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

mentre l'accelerazione verticale della massa  $m$  sarà data da

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

Il legame tra le coordinate  $x$  e  $y$  sarà  $x = -y + C$ . La costante  $C$  si può eliminare scegliendo opportunamente l'origine del sistema). Segue che  $\dot{x} = -\dot{y}$  e  $\ddot{x} = -\ddot{y}$ . Quindi otteniamo

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

Allo stesso risultato possiamo arrivare scrivendo l'energia totale del sistema

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

e esprimendo  $E$  in funzione, ad esempio, della sola coordinata  $x$  e della sua derivata vediamo che il sistema è equivalente ad una massa  $M + 2m$  sottoposta a una forza  $mg$ .