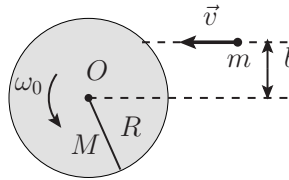


### Esercizi corpo rigido

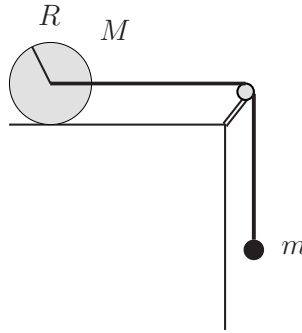
1. Un disco omogeneo di raggio  $R = 50.0\text{ cm}$  e di massa  $M = 2.00\text{ kg}$  ruota in un piano verticale attorno ad un asse passante per il suo centro  $O$  con velocità angolare costante  $\omega_0 = 1.50\text{ rad/s}$ . Un proiettile di massa  $m = 5.00\text{ g}$ , che si muove su di una retta distante  $b = 30.0\text{ cm}$  da  $O$ , colpisce il disco alla velocità  $v = 200\text{ m/s}$ , restando conficcato sul bordo. Calcolare:
  - a) il momento d'inerzia del sistema dopo l'urto;
  - b) la velocità angolare del sistema dopo l'urto;
  - c) l'energia meccanica dissipata nell'urto.



2. Un'asta sottile omogenea di lunghezza  $l = 4.00\text{ m}$  e di massa  $m = 4.00\text{ kg}$  è incernierata ad un estremo con una cerniera priva di attrito. L'asta è inizialmente in posizione verticale. Un piccolo colpo fa cadere l'asta che inizia a ruotare. Quando l'asta è in posizione orizzontale (cioè ha percorso un quarto di giro), si calcoli:
  - a) la velocità angolare  $\omega$  dell'asta e la velocità  $v_{cm}$  del suo centro di massa;
  - b) l'accelerazione angolare  $\alpha$  dell'asta;
  - c) le componenti orizzontale e verticale dell'accelerazione del centro di massa dell'asta;
  - d) le componenti orizzontale e verticale della forza che la cerniera esercita sull'asta.

*Risposte:* a)  $\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}$ ,  $v_{cm} = \sqrt{3gl}/2$ , b)  $\alpha = \frac{3g}{2l}$ , c)  $a_{cm,t} = \frac{3g}{4}$ ,  $a_{cm,r} = \frac{3}{2}g$ , d)  $F_r = ma_{cm,r}$  orizzontale diretta verso la cerniera e  $F_t = ma_{cm,t} + mg$  diretta verso il basso.

3. Un cilindro omogeneo di massa  $M = 10.0\text{ kg}$  e raggio  $R = 12.0\text{ cm}$  poggia su un piano orizzontale. Al centro di massa del cilindro è agganciata una corda ideale (insensibile e di massa trascurabile) al cui altro estremo è appeso un corpo di massa  $m$  mediante una carrucola ideale (di massa trascurabile e priva di attrito). Sia  $\mu_s = 0.25$  il coefficiente di attrito statico tra cilindro e piano. Determinare:
- il valore massimo di  $m$  per cui si ha un moto di puro rotolamento per il cilindro.
- Se  $m = 25.0\text{ kg}$  e il coefficiente di attrito dinamico tra cilindro e piano è  $\mu_k = 0.125$ , si determini:
- il tipo di moto del cilindro (puro rotolamento o no);
  - l'accelerazione lineare con cui scende il corpo di massa  $m$  e l'accelerazione angolare del cilindro.



*Risposte:* a)  $m \leq 3M\mu_s/(1 - 2\mu_s)$ ,  $a = g(m - \mu_k M)/(m + M)$ ,  $\alpha = 2\mu_k g/R$