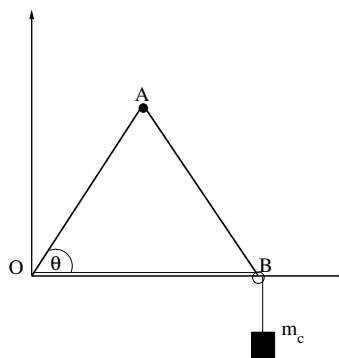


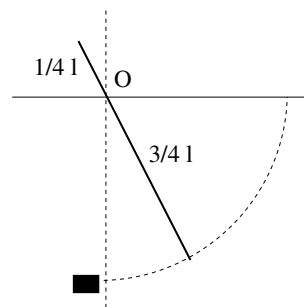
### Esercizio 1

Un sistema meccanico è costituito da due sbarre omogenee identiche di lunghezza  $l=40$  cm e massa  $m=4$  kg, imperniate in A e tali che l'estremo B sia vincolato a scorrere lungo una guida orizzontale. Il sistema è mantenuto in equilibrio da un contrappeso di massa  $m_c$  sospeso ad una fune ideale di lunghezza complessiva  $2l$ , attaccata nel punto fisso O. Si calcoli il valore di  $m_c$  per cui il sistema è in equilibrio nella posizione in cui  $\theta = 50^\circ$ . Supponendo che in corrispondenza dell'estremo B agisca una forza di attrito con coefficiente  $\mu=0.1$ , si determini l'intervallo di valori di  $\theta$  per cui il sistema è in equilibrio, assumendo per  $m_c$  il valore determinato precedentemente.



### Esercizio 2

Una sbarra omogenea di lunghezza  $l=1$  m e massa  $M=5$  kg è appesa ad un perno situato ad  $1/4$  della sua lunghezza. La sbarra che può ruotare liberamente nel piano verticale come mostrato in figura, è inizialmente in quiete in posizione orizzontale. Successivamente viene lasciata cadere e quando giunge nella posizione verticale, urta elasticamente in corrispondenza del suo estremo un blocchetto di massa  $m=200$  g. Si calcoli il momento di inerzia dell'asta rispetto all'asse di rotazione, la velocità angolare della sbarra subito prima dell'urto e la velocità del blocchetto subito dopo l'urto.



### Esercizio 3

Un gas monotamico ideale è inserito all'interno di un cilindro il cui volume è limitato da un pistone mobile di massa trascurabile. L'estremo inferiore del pistone è collegato alla base del cilindro attraverso una molla di costante elastica  $k=12000$  N/m e lunghezza di riposo nulla. Il gas e il pistone si trovano inizialmente all'equilibrio alla temperatura  $T_0=300$  K. Trascurando l'effetto della forza di gravità, si calcoli il numero di moli di gas sapendo che la quota del pistone all'equilibrio è 1 m. Successivamente, si esegue una trasformazione reversibile fornendo calore al sistema in modo che la temperatura finale del gas raggiunga il valore  $T_1 = 680$  K. Si calcoli il lavoro e la quantità di calore scambiati dal gas durante la trasformazione.