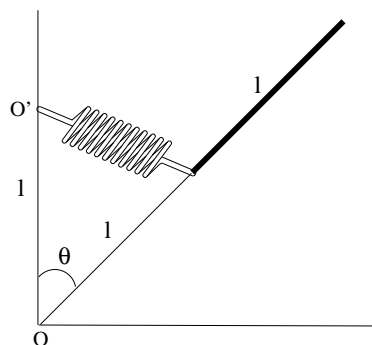


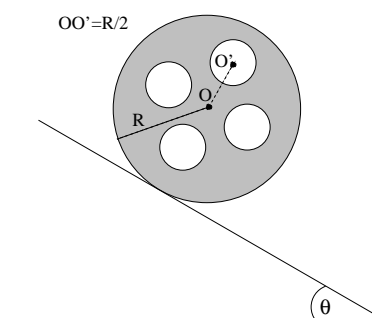
Esercizio 1

Ad una sbarra omogenea di massa $m_1=2$ kg e lunghezza $l=1$ m è saldata una seconda sbarra di pari lunghezza e massa $m_2=3$ kg. Il sistema è vincolato a ruotare attorno ad un asse orizzontale passante per l'estremo fisso O. Una molla di costante elastica k , fissata ad un guida verticale nel punto O' a distanza l da O, è ancorata al punto di contatto tra le due sbarre come mostrato in figura. La molla è a riposo quando l'angolo θ formato dalle sbarre con la guida verticale è 30° . Si determini il valore di k affinché il sistema sia in equilibrio per $\theta=45^\circ$.



Esercizio 2

Un sistema meccanico è costituito da un disco omogeneo di spessore trascurabile, densità superficiale $\sigma=3$ g/cm², e raggio $R=20$ cm. In esso sono stati praticati quattro fori circolari di raggio $r=R/4$ i cui centri sono posti a distanza $R/2$ dal centro del disco O (vedi figura). Il sistema, inizialmente fermo, comincia a rotolare senza strisciare su un piano inclinato di lunghezza $l=3$ m ($\theta=30^\circ$). Si calcoli il momento di inerzia del sistema rispetto ad un asse perpendicolare al piano del foglio e passante per O ed il valore del coefficiente di attrito statico minimo affinché durante il moto sia mantenuto il vincolo di puro rotolamento. Si determini infine il valore della velocità del centro di massa del sistema in fondo al piano inclinato.



Esercizio 3

Un gas monoatomico (2 moli) inizialmente nello stato A a temperatura $T_A= 300$ K e pressione $P_A= 2 \cdot 10^5$ Pa, subisce un'espansione irreversibile fino a raggiungere uno stato B caratterizzato da un volume $V_B= 0.4$ m³ e dalla temperatura $T_B= 200$ K. Nella trasformazione AB il gas assorbe una quantità di calore $Q_{AB} = 6500$ J da un termostato a temperatura T_A . Successivamente il gas viene compresso isotermicamente e reversibilmente fino allo stato C, dal quale viene riportato allo stato iniziale A con una ulteriore compressione adiabatica reversibile. Determinare il lavoro compiuto nella trasformazione AB, il volume dello stato C ed il calore scambiato nella trasformazione BC. Calcolare infine la variazione di entropia associata alla trasformazione AB.