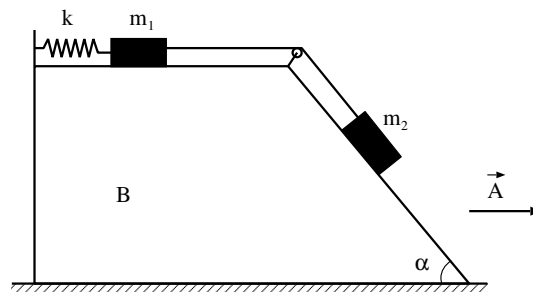


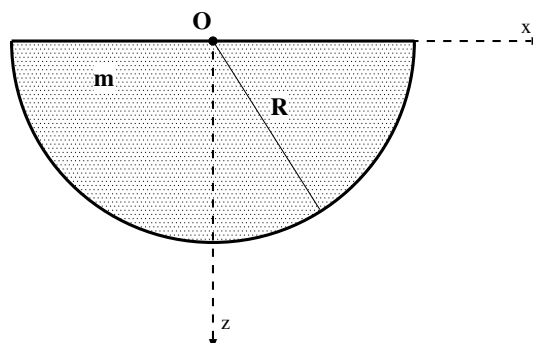
Prova di Esame di Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)

7 marzo 2024

1. Si consideri il sistema di masse schematizzato in figura in cui $m_1 = 2\text{kg}$ e $m_2 = 5\text{kg}$ sono disposte su un supporto B ($\alpha = \pi/3$) e collegate tra di loro per mezzo di filo inestensibili di massa trascurabile e di carrucola anch'essa di massa trascurabile. La massa m_1 , inoltre, è collegata a una molla di costante elastica $k = 300\text{N/m}$. Calcolare i valori dell'allungamento δ della molla (rispetto alla sua lunghezza a riposo) e della tensione τ del filo che garantiscono l'equilibrio delle masse m_1 ed m_2 (rispetto al supporto B) nelle seguenti condizioni:

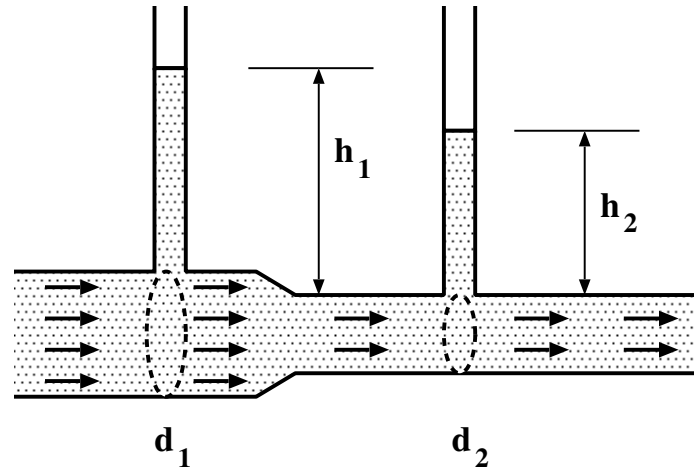


- B è fisso e non vi è attrito tra B e le masse m_1 ed m_2 ;
 - B è fisso e sussiste attrito tra B e le masse con coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.2$;
 - B si muove con accelerazione costante $A = 4\text{m/s}^2$ diretta come in figura e sussiste attrito tra B e le masse con coefficiente di attrito statico $\mu_s = 0.2$;
 - si calcoli infine il modulo dell'accelerazione A del blocco B (diretta come in figura) per cui m_1 e m_2 sono in equilibrio rispetto a B in assenza di attrito e con la molla né compressa né elongata
2. Si consideri la lastrina metallica omogenea semicircolare di raggio $R = 50\text{cm}$ e massa $m = 0.5\text{kg}$ (di spessore trascurabile) mostrata in figura e si calcoli:



- le coordinate del centro di massa x_c e z_c nel sistema di riferimento indicato in figura;
 - il momento di inerzia della lastrina metallica rispetto ad un asse parallelo a y (ortogonale al piano della lastrina) e passante per il suo centro di massa;
 - il periodo T delle piccole oscillazioni compiute dalla lastrina incernierata senza attrito sull'asse y passante per il punto O (si veda figura);
 - si immagini di ruotare la lastrina metallica intorno al punto O di un angolo pari a $\pi/2$ a partire dalla posizione indicata in figura. Da questa posizione si lascia libera la lastrina di ruotare da ferma. Si calcoli la velocità v_c del suo centro di massa quando la lastrina occupa di nuovo la posizione indicata in figura.
3. $n=3$ moli di elio ($\gamma = 1.67$, $c_V = 12.52\text{J}/(\text{mol K})$) subiscono una trasformazione ciclica $ABCA$ composta dall'adiabatica AB che porta il gas ad una temperatura $T_B = 270\text{K}$ partendo da un volume e una temperatura iniziali pari rispettivamente a $V_A = 6\ell$ e $T_A = 300\text{K}$, dall'isobara BC e dall'isocora CA . Richieste:
- Disegnare il ciclo nel piano PV
 - Calcolare il lavoro totale prodotto dal ciclo.
 - Specificare di quanto è variata l'energia interna e perché

- d) Effettuare uno studio dei calori scambiati nelle varie fasi e stimare i rendimenti reali e ideali di questo ciclo
4. L'acqua sale alle quote $h_1 = 35\text{cm}$ e $h_2 = 10\text{cm}$ nei due tubi verticali del condotto orizzontale indicato in figura. Il diametro del condotto orizzontale all'altezza del primo tubo è $d_1 = 4\text{cm}$, e all'altezza del secondo tubo è $d_2 = 2\text{cm}$.



- a) Calcolare la velocità dell'acqua nel condotto orizzontale quando è in corrispondenza del primo e del secondo tubo verticale
- b) Calcolare quanto valgono le portate negli stessi punti

Tempo massimo: 2 ore