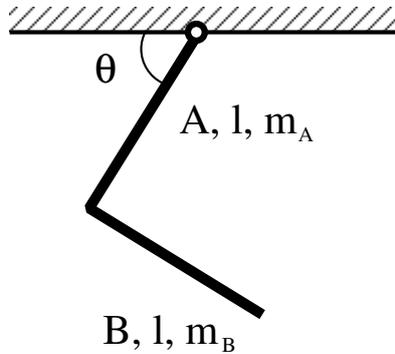


**Prova di Esame di Fisica Generale I**  
**Corso di Laurea in Matematica (L-35)**  
 15 aprile 2025

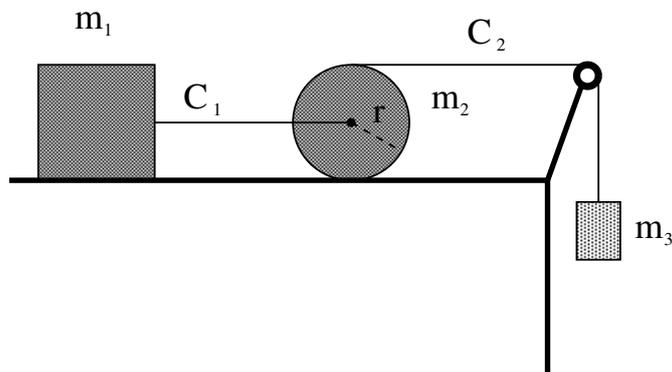
1. Due aste omogenee  $A$  e  $B$  di uguale lunghezza  $l = 15\text{cm}$  e di massa  $m_A = 100\text{gr}$  e  $m_B = m_A/2$  vengono saldate insieme per uno dei loro estremi una perpendicolarmente all'altra. L'estremo libero dell'asta  $A$  viene incernierato in un punto  $O$  intorno al quale il sistema formato dalle due aste può ruotare senza attrito. Si calcoli:



- a) il valore dell'angolo  $\theta_0$  formato dall'asta  $A$  rispetto all'orizzontale in condizioni di equilibrio  
 b) il periodo  $T$  delle piccole oscillazioni del sistema intorno alla posizione di equilibrio

Si supponga di saldare una massa puntiforme  $m$  in corrispondenza dell'estremità libera dell'asta  $B$ . Si determini:

- c) il valore di  $m$  affinché il sistema formato dalle due aste sospeso in  $O$  come in precedenza stia in equilibrio in corrispondenza di un angolo  $\theta = \pi/3$ .
2. Sia dato il sistema di masse rappresentato in figura composto dalla massa  $m_1 = 4\text{kg}$  collegata attraverso una corda  $C_1$  inestensibile e di massa trascurabile a un cilindro omogeneo di massa  $m_2 = 2\text{kg}$  e raggio  $r = 20\text{cm}$ . Attorno al cilindro è avvolta una seconda corda ( $C_2$ ) anch'essa inestensibile e di massa trascurabile che attraverso una carrucola (ideale) è collegata ad una terza massa  $m_3 = 1\text{kg}$  disposta in verticale. Supponendo che il cilindro non scivoli sul piano su cui è poggiato e che non ci sia scivolamento neppure rispetto alla corda avvolta attorno ad esso calcolare:

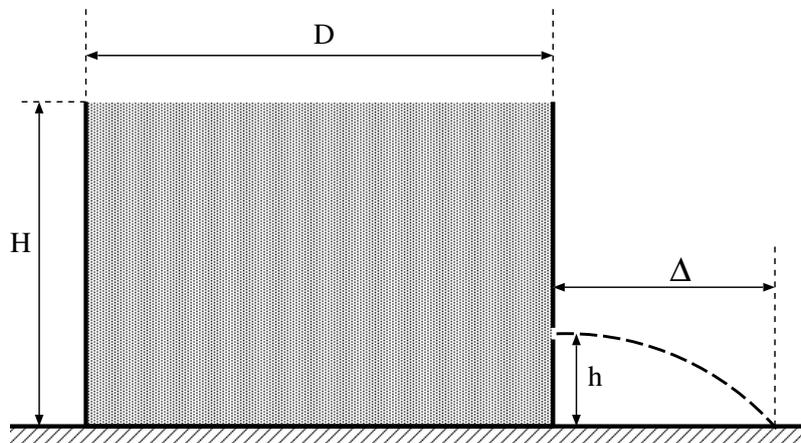


- a) il valore minimo  $\mu_{min}$  del coefficiente di attrito statico che deve sussistere tra la massa  $m_1$  e piano per cui il sistema è in equilibrio statico nella posizione indicata in figura;
- b) le corrispondenti tensioni  $\tau_1$  e  $\tau_2$  delle due corde.

Supponendo che l'attrito tra massa  $m_1$  e piano sia trascurabile e il cilindro continui a non scivolare sul piano e rispetto alla corda attorno a cui è avvolto calcolare:

- c) l'accelerazione del corpo  $m_3$ ;
- d) il modulo della forza di attrito statico  $\vec{F}_s$  agente sul cilindro specificandone la direzione e il verso.

3. Un recipiente cilindrico, aperto superiormente, ha diametro  $D = 1\text{m}$ , altezza  $H$  ed è interamente riempito d'acqua. Il cilindro ad una distanza di  $h = 40\text{cm}$  dalla base inferiore presenta un piccolo foro, di sezione trascurabile rispetto alla sezione del cilindro, chiuso da un tappo. Tolto il tappo l'acqua fuoriesce dal cilindro cadendo ad una distanza  $\Delta = 1\text{m}$  dal foro. Calcolare la massa d'acqua contenuta nel cilindro prima della rimozione del tappo dal foro (densità acqua  $\rho = 997\text{kg/m}^3$ ).



4. Una certa quantità di un gas perfetto biatomico è contenuta inizialmente in un volume  $V_A = 5.5\ell$  alla pressione  $P_A = 3\text{atm}$ . Il sistema subisce successivamente una trasformazione dallo stato iniziale  $A$  allo stato finale  $C$  composta da una trasformazione isobara  $A \rightarrow B$  con  $V_B = 3V_A$  e da una trasformazione isocora  $B \rightarrow C$  con  $P_C = P_B/3$ .
  - a) Rappresentare graficamente le trasformazioni subite dal gas;
  - b) Calcolare il calore totale  $Q_{AC}$  scambiato nell'intera trasformazione;
  - c) Calcolare il lavoro totale  $L_{AC}$  svolto nell'intera trasformazione.

Successivamente attraverso una trasformazione isoterma il gas viene riportato nuovamente allo stato  $A$  in modo da compiere un ciclo completo.

- d) Si determini il rendimento finale di tale ciclo.

Tempo massimo: 2 ore