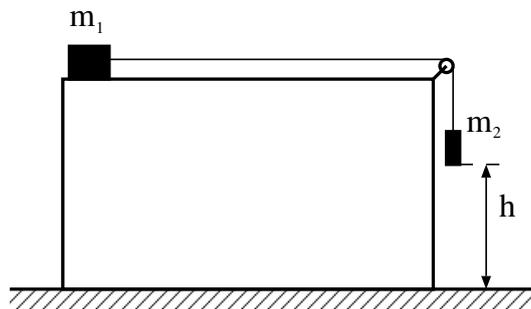


**Prova di Esame di Fisica Generale I**  
**Corso di Laurea in Matematica (L-35)**  
30 ottobre 2024

1. Si consideri il sistema di masse  $m_1 = 4\text{kg}$  ed  $m_2 = 2\text{kg}$  mantenuto fisso nella posizione rappresentata in figura ( $h = 1.5\text{m}$ ). Carrucola e filo sono ideali e di massa trascurabile mentre il piano orizzontale su cui  $m_1$  scorre è scabro con coefficienti di attrito statico e dinamico rispettivamente  $\mu_s$  e  $\mu_d = 0.1$ . All'istante  $t = 0$  la massa  $m_2$  viene lasciata libera di muoversi. Quando essa raggiunge il suolo (al tempo  $t = t_s$ ) si ferma, ma la massa  $m_1$  continua il suo moto sul piano orizzontale, fino a fermarsi a causa dell'attrito. Determinare:
- il massimo valore di  $\mu_s$  per cui la massa  $m_1$  si mette in movimento;
  - l'accelerazione delle due masse e la tensione del filo per  $0 \leq t \leq t_s$ ;
  - la massima velocità raggiunta dalle due masse;
  - il tempo  $\Delta t$  (a partire da  $t_s$ ) necessario affinché la massa  $m_1$  si fermi;
  - l'energia meccanica complessivamente dissipata nel processo.

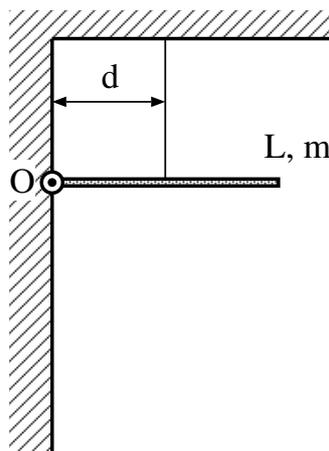


2. Una sbarra omogenea di lunghezza  $L = 1\text{m}$  e massa  $m = 5\text{kg}$  è incernierata su una parete verticale mediante un perno che le consente di ruotare senza attrito intorno ad un asse orizzontale ( $O$ ). La sbarra è mantenuta in posizione orizzontale mediante un filo verticale, come mostrato in figura, fissato ad essa alla distanza  $d = 30\text{cm}$  dal perno. Si calcoli:

- la tensione del filo.

Si supponga di tagliare il filo. Calcolare:

- l'accelerazione angolare della sbarra nell'istante immediatamente successivo al taglio del filo;
- la velocità angolare della sbarra nell'istante in cui essa colpisce la parete verticale.



3. Un tubo orizzontale di sezione circolare  $S_1$  di diametro  $d_1 = 15\text{cm}$  presenta una strozzatura di sezione anch'essa circolare  $S_2$  di diametro  $d_2 = 5\text{cm}$ . Nel tubo scorre dell'acqua che in corrispondenza della sezione  $S_1$  ha una velocità orizzontale di modulo  $v_1 = 50\text{cm/s}$  e una pressione  $P_1 = 1.2\text{kg/cm}^2$ . Calcolare velocità  $v_2$  e pressione  $P_2$  dell'acqua in corrispondenza della strozzatura.

4. Una mole di gas perfetto monoatomico percorre un ciclo termodinamico composto dalle seguenti quattro trasformazioni reversibili successive:

- (a) isoterma  $A \rightarrow B$  da  $V_A$  a  $V_B$  alla temperatura  $T_1$ ;
- (b) adiabatica  $B \rightarrow C$  con  $V_B$  minore di  $V_C$  e temperatura finale  $T_2$ ;
- (c) isoterma  $C \rightarrow D$  con  $V_D$  minore di  $V_C$ ;
- (d) isocora  $D \rightarrow A$

Dopo aver disegnato il ciclo sul piano di Clapeyron, ricavare il lavoro totale compiuto dal gas. (Considerare come dati noti:  $V_B$ ,  $V_A$ ,  $T_1$  e  $T_2$ ).

Tempo massimo: 2 ore