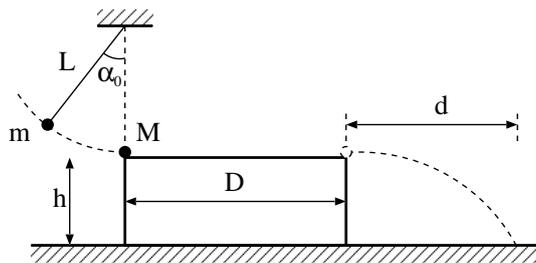


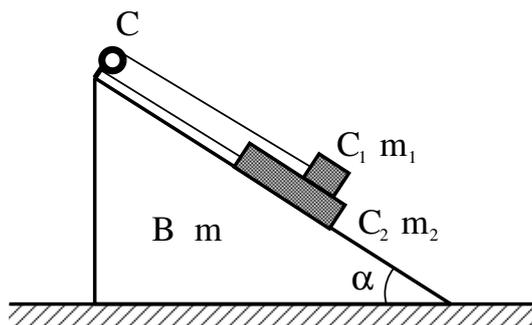
Prova di Esame di Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)

18 marzo 2025

1. Un corpo puntiforme di massa $M = 0.8\text{kg}$ si trova in quiete all'estremità di un blocco di altezza $h = 2\text{m}$ e lunghezza $D = 5\text{m}$. Un pendolo semplice formato da una massa $m = 0.6\text{kg}$ e da un filo inestensibile di massa trascurabile e di lunghezza $L = 1\text{m}$ è disposto in maniera tale che il suo punto di sospensione si trovi sulla verticale passante per la posizione iniziale della massa M (si veda figura). All'istante $t = 0$ si lascia libero il pendolo di muoversi a partire dalla posizione $\alpha_0 = \pi/3$. Supponendo perfettamente elastico l'urto tra m e M si calcoli si calcoli:



- a) la distanza d dal blocco del punto in cui la massa M raggiunge il suolo se il blocco è perfettamente liscio;
 - b) il coefficiente di attrito dinamico minimo μ_{min} tra blocco e massa M per cui M non ha fase di volo;
 - c) la distanza d se il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e massa M è pari a $\mu_d = 0.05$.
2. Due corpi C_1 e C_2 di massa $m_1 = 2\text{kg}$ e $m_2 = 8\text{kg}$ sono disposti come indicato in figura sulla superficie del piano inclinato B ($\alpha = 0.25\text{rad}$, $m = 50\text{kg}$) e collegati da un filo inestensibile di massa trascurabile attraverso la carrucola C perfettamente girevole e anch'essa di massa trascurabile.



- a) Si supponga il blocco B fissato su un piano orizzontale e si calcoli il valore minimo μ_{min} del coefficiente di attrito statico tra i corpi C_1 e C_2 necessario affinché il sistema di masse sia in equilibrio nella posizione indicata in figura;
- b) Si assuma che la condizione sul coefficiente di attrito statico determinata nel punto a) non sia verificata e che tra i corpi C_1 e C_2 il coefficiente di attrito dinamico sia $\mu_d = 0.1$. Si calcoli l'accelerazione dei corpi C_1 e C_2 e la tensione del filo se C_1 e C_2 vengono lasciati liberi di muoversi a partire da fermi;

c) Nelle stesse condizioni del punto b) si lasci libero il blocco B di muoversi lungo il piano orizzontale che si suppone essere perfettamente liscio. Calcolare l'accelerazione del blocco B rispetto al piano orizzontale fisso.

3. Un cilindro, dotato di un pistone per cui si possono trascurare massa e attrito con la parete, contiene una massa $M = 0.05\text{kg}$ di azoto (N_2) nelle seguenti condizioni iniziali: $p_1 = 2\text{bar}$ e $T_1 = 300\text{K}$. Il sistema subisce la seguente trasformazione ciclica:

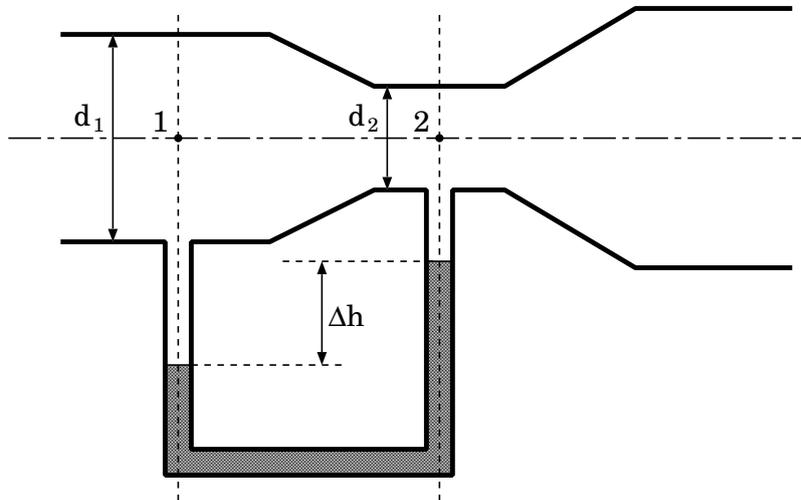
- compressione adiabatica fino a $p_2 = 15\text{bar}$ (trasformazione $1 \rightarrow 2$);
- espansione isovolumica fino a $p_3 = p_1$ ($2 \rightarrow 3$);
- dilatazione isobara fino a tornare nelle condizioni iniziali ($3 \rightarrow 1$).

Assumendo di poter considerare l'azoto un gas ideale con calore specifico costante, tracciare (approssimativamente) uno schema del ciclo sul piano pV e determinare:

- a) il valore di T_2 ;
- b) il lavoro scambiato durante la trasformazione $1 \rightarrow 2$;
- c) lavoro totale scambiato durante il ciclo;
- d) il calore totale scambiato durante il ciclo.

(Dati per l'azoto: $c_p = 1041\text{J}/(\text{kg K})$, $\gamma = 1.40$, peso molecolare $p_m = 28u$)

4. Un tubo di Venturi, (rappresentato in figura) è equipaggiato con un manometro a mercurio. Il diametro di ingresso (1) è $d_1 = 40\text{cm}$, mentre la strozzatura (2) ha un diametro $d_2 = 20\text{cm}$. Trovare la portata d'acqua (fluido incompressibile) attraverso il tubo, sapendo che la differenza di altezze tra le colonnine di mercurio è $\Delta h = 30\text{cm}$.



(Dati per il mercurio: densità relativa $\rho_{Hg} = 13.6$).

Tempo massimo: 2 ore