



Politecnico di Milano
Fisica Sperimentale I

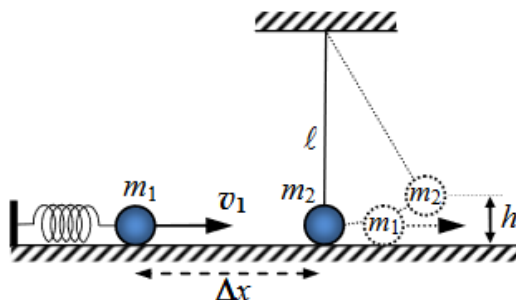
a.a. 2016-2017 - Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

IV Appello - 14/02/2018

Giustificare le risposte e scrivere in modo chiaro e leggibile. Sostituire i valori numerici solo alla fine, dopo aver ricavato le espressioni letterali. Scrivere in stampatello nome, cognome, matricola e firmare ogni foglio.

1. Un asteroide sferico di raggio $R = 500$ km presenta sulla sua superficie una accelerazione gravitazionale $g_A = 3 \text{ m/s}^2$.
 - a) Si calcoli il valore v_{ex} della velocità di fuga.
 - b) A quale distanza d dalla superficie arriverà una particella di asteroide che si stacca con velocità radiale $v = 1000 \text{ m/s}$?

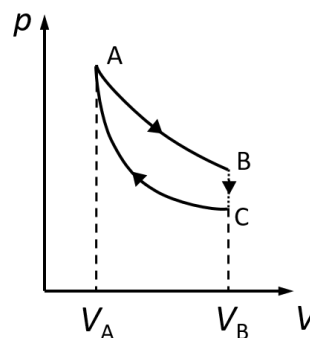
2. Una molla ideale, avente massa trascurabile e costante elastica $K = 5 \text{ N/m}$, è posta orizzontalmente su di un piano scabro con coefficiente d'attrito dinamico $\mu_d = 0.1$. Un estremo della molla è vincolato ad una parete mentre al capo libero vi è appoggiato un corpo puntiforme di massa $m_1 = 30 \text{ g}$. La molla viene inizialmente compressa per un tratto $\Delta x = 5 \text{ cm}$ e quindi rilasciata. Alla posizione di riposo della molla, il corpo 1 urta un punto materiale di massa $m_2 = 5 \text{ g}$ collegato ad un filo ideale di lunghezza $l = 10 \text{ cm}$. Dopo l'urto, il corpo 2 raggiunge l'altezza massima $h = 1 \text{ cm}$ rispetto al piano orizzontale. Si determini



- a) Il massimo coefficiente d'attrito statico μ_s per cui il corpo 1 è effettivamente libero di muoversi
 - b) La velocità v_1^0 del corpo 1 prima dell'urto
 - c) La velocità v_1^f del corpo 1 immediatamente dopo l'urto
 - d) Si dica se si tratta di un urto elastico o anelastico
 - e) La tensione T della fune immediatamente dopo l'urto
3. Nel film Titanic, dopo l'affondamento dell'omonima nave, Kate Winslet, di massa $M_{\text{KW}} = 62.2 \text{ kg}$, trova una porta di legno di quercia su cui galleggiare. Sapendo che la porta ha approssimativamente dimensioni $(0.915 \times 1.830 \times 0.152) \text{ m}^3$, che la densità del legno è $\rho_L = 770 \text{ kg/m}^3$ e la densità atlantica è $\rho_A = 1022 \text{ kg/m}^3$ si determini:
 - a) Il volume immerso della porta con Kate Winslet sopra
 - b) Se anche Leonardo di Caprio di massa approssimativa $M_{\text{LC}} = 75 \text{ kg}$ dovesse salire sulla porta, i due protagonisti si salverebbero? Giustificare la risposta.
 - c) I due protagonisti hanno ora l'idea di agganciare al di sotto dell'improvvisata zattera i loro giubbotti di salvataggio. Sapendo che sul Titanic i giubbotti consistevano di parallelepipedi di dimensioni $(40 \times 79 \times 12) \text{ cm}^3$ riempiti di sughero ($\rho_S = 300 \text{ kg/m}^3$) si determini il numero minimo n di giubbotti necessario affinché entrambi possano salvarsi con la porta immersa a filo d'acqua.

4. $n = 2$ moli di un gas perfetto monoatomico sono sottoposte ad un processo isotermico reversibile AB ad una temperatura $T = 300 \text{ K}$ nel quale il gas compie un lavoro $L_{\text{AB}} = 10 \text{ kJ}$, seguito da una trasformazione isocora irreversibile BC. Il gas ritorna allo stato A tramite una trasformazione adiabatica reversibile.

- a) Determinare la variazione di entropia del gas nel processo BC e durante l'intero ciclo ABC
- b) Determinare la temperatura del gas nello stato di equilibrio C e il calore scambiato dal gas con l'ambiente nelle trasformazioni AB e BC
- c) Determinare il rendimento del ciclo termodinamico ABC



Costanti da utilizzare negli esercizi: costante dei gas $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$