



Politecnico di Milano

Fisica Sperimentale I

a.a. 2014-2015 - Scuola di Ingegneria Industriale e Informatica

II Appello - 14/07/2015

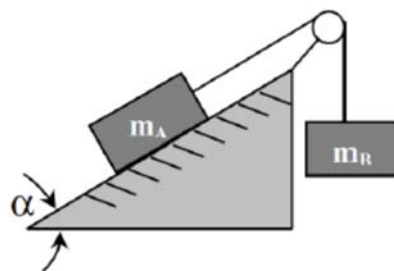
Giustificare le risposte e scrivere in modo chiaro e leggibile. Sostituire i valori numerici solo alla fine, dopo aver ricavato le espressioni letterali. Scrivere in stampatello nome, cognome, matricola e firmare ogni foglio.

1. Due blocchi A e B sono collegati da una fune inestensibile e di massa trascurabile. Il blocco A, di massa $m_A = 1$ kg, poggia su un piano scabro e inclinato di un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale, con coefficienti di attrito statico $\mu_s = 0.4$ e dinamico $\mu_d = 0.3$. Il blocco B è invece sospeso verticalmente.

- a. Si stabilisca l'intervallo di valori della massa m_B per i quali il sistema è in equilibrio.

Si supponga ora che il blocco B possieda la minima massa che gli permetta di diminuire la sua quota. Si calcolino:

- b. il modulo dell'accelerazione del sistema;
c. la tensione della fune;
d. la velocità della massa m_B quando questa ha diminuito la propria quota di 10 cm.
[0.844 kg < m_B < 0.156 kg; $a = 0.46$ m/s²; $T = 7.89$ N; $v = 0.31$ m/s]



2. Due punti materiali di massa identiche $m = 10$ kg sono poste su un piano liscio e sono collegate da un'asta lunga $L = 1$ m e di massa $m_{\text{asta}} = 1$ kg. Il sistema, inizialmente fermo, viene posto in rotazione tramite l'applicazione di una coppia di forze di momento $M = 1$ Nm, perpendicolare al piano di appoggio delle due masse. Determinare:

- a. la legge oraria del moto.

Sapendo che la massima trazione che si può esercitare tra le masse e vale $F_{\text{max}} = 100$ N, si determini:

- b. l'istante nel quale le masse si staccano dall'asta;
c. la velocità (in modulo, direzione e verso) con la quale le due masse si staccano dall'asta;
d. la velocità angolare dell'asta nell'istante successivo al distacco delle due masse.

$$[\vartheta(t) = 1/2(M/I_{\text{tot}})t^2; t = 22.9 \text{ s}; v = 2.25 \text{ m/s}; \omega_{\text{max}} = 4.5 \text{ rad/s}]$$

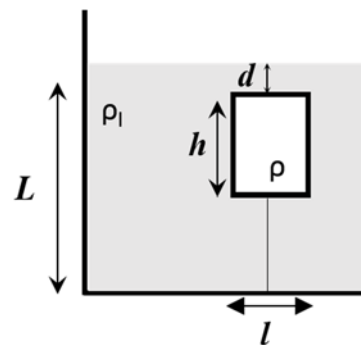
3. Un parallelepipedo di altezza h , base quadrata di lato l e densità ρ , è collegato al fondo di una vasca tramite una fune inestensibile e di massa trascurabile agganciata alla sua base. La vasca è riempita con un fluido ideale di densità ρ_l fino ad un'altezza L , tale per cui il corpo è completamente immerso nel fluido con la fune estesa e la sua faccia superiore si trova ad una distanza d dal pelo libero del fluido. Si calcolino:

- a. la forza esercitata dal fluido sulla superficie inferiore e superiore;
b. la tensione della fune;

Si supponga ora che il corpo risulti immerso solamente per metà nel fluido. In questo caso si calcoli:

- c. il massimo valore della densità del corpo tale per cui la fune resta tesa.

$$[F_{\text{sup}} = \rho_l g d l^2; F_{\text{inf}} = \rho_l g (d+h) l^2; T = \rho_l g h l^2 - \rho g h l^2; \rho_l > 2\rho]$$



4. Un gas ideale monoatomico, avente pressione iniziale $p_0 = 1$ atm e temperatura iniziale $T_0 = 300$ K si trova in un contenitore a pareti rigide di volume $V_0 = 15$ dm³. Il contenitore è costituito da pareti adiabatiche, eccetto la base diatermica, ed è chiuso da un pistone mobile, perfettamente scorrevole, anch'esso adiabatico. Inizialmente il gas si trova in equilibrio con l'ambiente. Il contenitore viene poi appoggiato su di un serbatoio ideale alla temperatura $T_s = 100$ K, fino a che non raggiunge l'equilibrio termico. Si calcolino:

- a. la variazione di energia interna ΔU del gas;
b. il calore Q scambiato dal gas durante la trasformazione;
c. il volume finale del gas al termine della trasformazione;
d. la variazione di entropia dell'universo termodinamico ΔS_u .

$$[\Delta U = -1515 \text{ J}; Q = -2493 \text{ J}; V_{\text{fin}} = 0.005 \text{ m}^3; \Delta S_u = 11.23 \text{ J/K}]$$