



Politecnico di Milano
Fisica Sperimentale I
a.a. 2010-2011 - Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

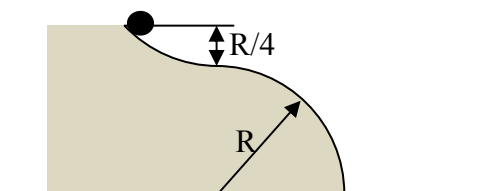
I appello - 15/07/2011

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. Una pallina, partendo da ferma, scivola sulla guida liscia mostrata in figura, in cui la parte terminale è formata da un quarto di circonferenza di raggio R .

- calcolare il modulo della velocità della pallina quando arriva al suolo;
- calcolare il modulo della velocità della pallina in funzione della quota;
- calcolare in che punto la pallina perde il contatto con la superficie della guida.

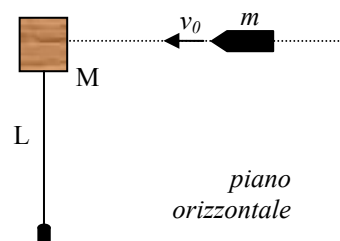
$$[v = \sqrt{\frac{5}{2}gR} ; v = \sqrt{2g\left(\frac{5}{4}R - h\right)} ; \sin\alpha = \frac{5}{6}]$$



2. Un proiettile di massa $m = 0.1$ kg che viaggia alla velocità $v_0 = 21$ m/s urta in modo completamente anelastico un blocchetto di legno di massa $M = 2$ m, appoggiato su un tavolo. Il blocchetto di legno è vincolato a un perno rotante tramite una fune di lunghezza $L = 0.5$ m. Tra il blocchetto di legno e il piano sussiste un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.26$. La direzione del proiettile è ortogonale alla direzione iniziale della fune e parallela al tavolo. Calcolare:

- la velocità del blocchetto immediatamente dopo l'urto
- la tensione massima a cui è sottoposta la fune
- quanti giri compie il blocchetto di legno dopo l'urto, prima di arrestarsi completamente.

$$[v_1 = \frac{m}{m+M} v_0 = \frac{v_0}{2} = 7 \text{ m/s} ; T = \frac{(m+M)v_1^2}{L} = 29.4 \text{ N} ; N = \frac{v_1^2}{4\pi L g \mu_d} = 3.05]$$



3. All'interno di un recipiente rigido adiabatico, che contiene $n = 2$ moli di un gas ideale biatomico a pressione $p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa e temperatura $T_1 = 300$ K, viene introdotto un solido, avente capacità termica $C = 30$ J/K e che si trova alla temperatura $T_2 = 600$ K. Trascurando la capacità termica del recipiente ed il volume del solido, si calcoli

- la pressione finale del gas;
- la variazione di entropia del sistema.

$$[R = 8.314 \text{ J/mol K}]$$

$$[p = p_1 \frac{T}{T_1} = 2.84 \cdot 10^5 \text{ Pa} ; \Delta S_1 = nc_v \ln \frac{T}{T_1} = 14.6 \text{ J/K} ; \Delta S_2 = C \ln \frac{T}{T_2} = -10.3 \text{ J/K} ; \Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 4.28 \text{ J/K}]$$

4. Enunciare la legge di Stevino e le condizioni in cui si può applicare.

Un tubo collega due contenitori cilindrici di raggio $r = 15$ cm contenenti acqua. Uno dei due recipienti (a destra in figura) è chiuso e contiene, sopra il livello dell'acqua, $n = 2$ moli di gas ideale, mentre l'altro (a sinistra in figura) si trova a contatto con l'atmosfera. Inizialmente il sistema si trova a temperatura $T_0 = 20$ °C e il livello dell'acqua nei contenitori è identico. Scaldando il gas si crea un dislivello $h = 20$ cm. Determinare

- il volume iniziale e finale del gas;
- la temperatura finale T_2 del gas.

$$[p_0 = 101325 \text{ Pa}]$$

$$[V_0 = \frac{nRT_0}{p_0} = 4.81 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 ; V_1 = V_0 + \frac{\pi r^2 h}{2} = 5.52 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3]$$

$$T_1 = \frac{V_1(p_0 + \rho gh)}{nR} = 343 \text{ K} = 69.9 \text{ °C}]$$

