

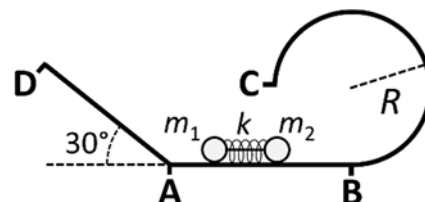


POLITECNICO DI MILANO – FISICA SPERIMENTALE I

IV appello, 7 febbraio 2017 – a.a. 2015-2016 – Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

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.

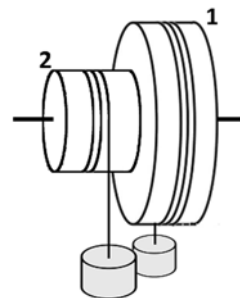
1. Due corpi di masse $m_1 = 2 \text{ kg}$ e $m_2 = 3 \text{ kg}$ sono in quiete sul tratto piano AB e collegate con una molla di costante elastica k compressa di $\Delta x = 10 \text{ cm}$. In un certo istante, il filo che mantiene compressa la molla viene tagliato.



- Calcolare la velocità minima con cui deve partire il corpo di massa m_2 affinché questo rimanga aderente alla guida CB di raggio $R = 2 \text{ m}$.
- Calcolare la costante elastica della molla necessaria per garantire tale velocità minima.
- Calcolare l'altezza raggiunta dal corpo di massa m_1 sul piano AD, scabro con coefficiente di attrito $\mu_D = 0.7$.

$$[v_2 = 9.90 \frac{\text{m}}{\text{s}}; k = 7.35 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}}; h = 5.08 \text{ m}]$$

2. Due dischi pieni ed omogenei di massa $M=1 \text{ kg}$ e rispettivamente di raggio $R_1=50 \text{ cm}$ e $R_2=R_1/2$ sono tra loro attaccati e vincolati a ruotare attorno un asse orizzontale senza attrito. A ciascun disco è appesa, per mezzo di una fune inestensibile e priva di massa, un corpo di massa $m=500 \text{ g}$. Nell'ipotesi di assenza di strisciamenti fra le funi e i dischi si determini:

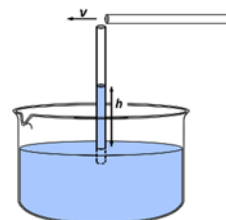


- il modulo di α accelerazione angolare del sistema;
- le accelerazioni a_1 e a_2 dei due corpi appesi;
- il momento angolare L del sistema rispetto al centro delle carrucole nell'istante in cui la massa appesa al disco 1 ha percorso un tratto $h=1 \text{ m}$.

$$[I_{\text{Disco}} = \frac{1}{2} MR^2]$$

$$[\alpha = 3.92 \text{ rad/s}^2; a_1 = 1.96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} a_2 = \frac{1}{2} a_1; L = 1.23 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}]$$

3. I test di capacità polmonare dimostrano che gli adulti sono in grado di espirare dalla bocca un volume $V = 1.5$ litri di aria in un tempo $t = 1 \text{ s}$.

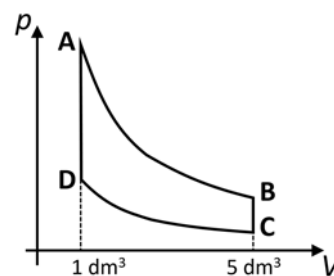


- Se in questo modo si soffia aria attraverso una cannucia di diametro $d = 0.60 \text{ cm}$ quale sarà la velocità dell'aria nella cannucia?
- Se si soffia in questo modo orizzontalmente lungo l'estremità di un'altra cannucia inserita verticalmente in un contenitore contenente dell'acqua, a quale altezza h salirà l'acqua nella cannucia verticale?

$$[\text{si consideri } \rho_{\text{aria}} = 1.225 \text{ kg/m}^3]$$

$$[v = 53 \text{ m/s}; h = 19 \text{ cm}]$$

4. Si consideri il ciclo termodinamico in figura, per il quale si utilizzano $n=3$ moli di un gas monoatomico, composto da due trasformazioni $A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D$ isoterme reversibili alle temperature di $T_A=600 \text{ K}$ e $T_C=300 \text{ K}$, e due trasformazioni isocore reversibili $B \rightarrow C$ e $D \rightarrow A$.



- Si determini il lavoro prodotto da una macchina termica che sfrutta il ciclo termodinamico descritto ed il suo rendimento.
- Immaginando di far lavorare la macchina termica in modo irreversibile tra due sole sorgenti a temperatura T_A e T_C , si calcoli la variazione dell'entropia dell'universo per ciclo.

$$[W = 12.04 \cdot 10^3 \text{ J}; \eta = 0.5; \Delta S = 18.7 \frac{\text{J}}{\text{K}}; Q_{\text{ASS}} = 62.6 \cdot 10^3 \text{ J}]$$