

Esame di Fisica I - Fisica Generale

Laurea Triennale in Matematica - A.A. 2014-2015

Prova scritta del 30 Settembre 2015 (Quarto appello) - durata : 2:00

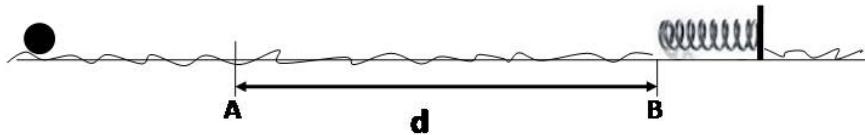
1 Meccanica

Un corpo di massa $m = 1 \text{ kg}$, assimilabile ad un punto materiale, si muove su un piano orizzontale scabro, con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.5$ (vedi figura). All'istante $t = 0$, esso transita per il punto A con velocità v_A . Dopo aver percorso un tratto di lunghezza $d = 2 \text{ m}$ da tale posizione, esso va a comprimere una molla ideale, di costante elastica $k = 10 \text{ N/m}$, inizialmente a riposo, disposta come in figura.

1. Si determini il minimo valore di v_A tale che il corpo arrivi a toccare la molla (v_{Am}).

Nell'ipotesi che sia $v_A = 6 \text{ m/s}$, si calcolino

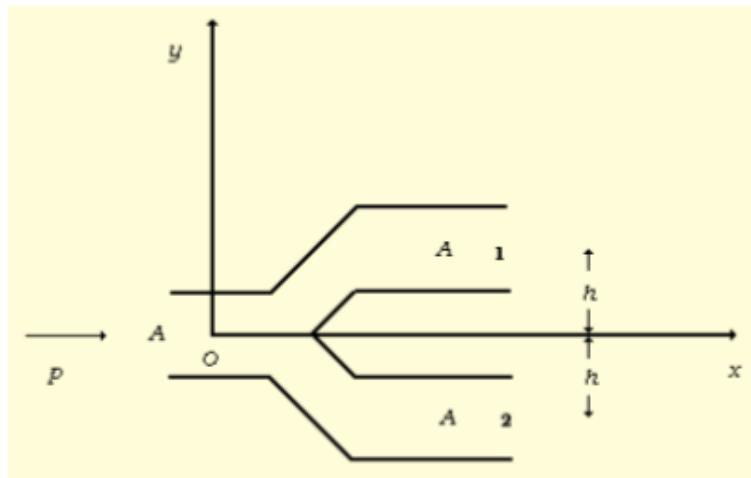
2. la velocità nella posizione B (v_B) e il tempo necessario per arrivarci (t_B);
3. la massima compressione della molla (δ);
4. il minimo valore del coefficiente di attrito statico, μ_s , che il piano deve presentare affinché il punto materiale rimanga in equilibrio nella posizione di massima compressione della molla.



2 Fluidi

Un condotto di sezione A come quello in figura (p. 2) si divide in due rami entrambi di sezione A esposti alla pressione atmosferica, i cui centri geometrici si trovano alle quote h e $-h$ dal livello di riferimento fissato sull'asse del primo tratto di condotto. Se nel condotto entra, spinto dalla pressione $p = 3 \text{ atm}$, un fluido omogeneo con velocità $v = 20 \text{ m/s}$, calcolare le velocità all'uscita dei due rami.

[I due tubi non sono indipendenti e devono essere considerati come un solo sistema. La portata di un insieme di tubi è uguale alla somma delle portate di ciascun tubo.]



3 Termodinamica

Un cilindro a pareti adiabatiche e munito di pistone (anch'esso isolante e a tenuta stagna) è diviso in due parti uguali da un setto. Inizialmente il pistone è bloccato e la parte inferiore, di volume $V_1 = 2\text{ l}$, contiene 0.4 moli di gas perfetto monoatomico alla temperatura $T = 27^\circ\text{C}$, mentre nella parte superiore vi è il vuoto.

- (a) Viene rimosso il setto ed il gas si espande liberamente. Determinare il lavoro e il calore, quindi l'energia interna, scambiati durante la trasformazione irreversibile. Determinare lo stato finale del gas (volume, temperatura, pressione) e la variazione di entropia del gas.
- (b) Successivamente viene sbloccato il pistone e il gas viene compresso in modo reversibile fino a riportarlo al volume iniziale. Di che tipo di trasformazione si tratta? Determinare la temperatura e la pressione del gas in questo stato e il lavoro subito dal gas.

Dati: $R = 8.3 \text{ J}/(\text{mol K}) = 0.082 \text{ (l atm)}/(\text{mol K})$; per gas monoatomici $\gamma = 5/3$

