

# 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

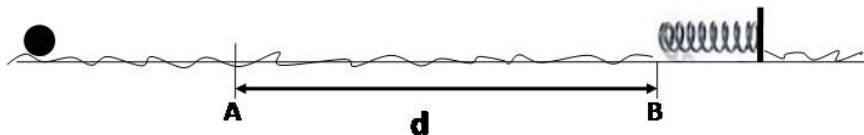
## 1 Meccanica

Un corpo di massa  $m = 1$  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  $d = 2$  m da tale posizione, esso va a comprimere una molla ideale, di costante elastica  $k = 10$  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  $v_A = 6$  m/s, si calcolino

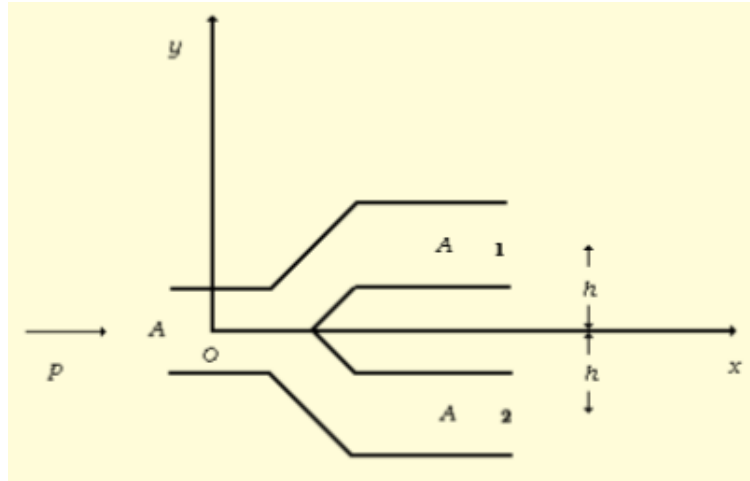
2. la velocità nella posizione B ( $v_B$ ) e il tempo necessario per arrivarci ( $t_B$ );
3. la massima compressione della molla ( $\delta$ );
4. il minimo valore del coefficiente di attrito statico,  $\mu_s$ , che il piano deve presentare affinché il punto materiale rimanga in equilibrio nella posizione 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  $p = 3$  atm, un fluido omogeneo con velocità  $v = 20$  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:  $R = 8.3 \text{ J / (mol K)} = 0.082 \text{ (l atm) / (mol K)}$ ; per gas monoatomici  $\gamma = 5/3$

