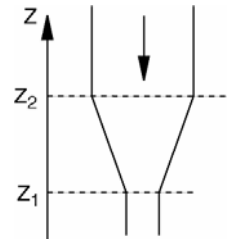


**Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 26 febbraio 2008**

I risultati saranno pubblicati sul sito <http://matisse.chem.uniroma1.it/biologia/>

- Fisica** (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale) . . . . . Esercizi 1, 2, 3  
**Fisica I** (ordinamento triennale non riformato) . . . . . Esercizi 1, 2  
**Fisica II** (ordinamento triennale non riformato) . . . . . Esercizi 3, 4  
**Fisica I + Fisica II** (ordinamento triennale non riformato) . . . . . Esercizi 1, 2, 4  
**Fisica** (ordinamento triennale riformato) . . . . . Esercizi 1, 2, 3, 5

**Esercizio 1** – Un tubo verticale (v. figura) ha, fra le quote  $z_1 = 2.0$  m e  $z_2 = 8.0$  m, una sezione variabile  $A(z) = A_0 z/z_0$ , dove  $A_0$  è una costante e  $z_0 = 10$  m. Nel tubo scorre dall'alto verso il basso un fluido perfetto di densità  $\rho = 1.1 \times 10^3$  Kg/m<sup>3</sup>. Sapendo che la velocità del fluido alla quota  $z_1$  è  $v_1 = 2.8$  m/s, calcolare:



- a) la velocità  $v_2$  del fluido alla quota  $z_2$ ;
- b) la differenza di pressione del fluido fra le quote  $z_1$  e  $z_2$ .

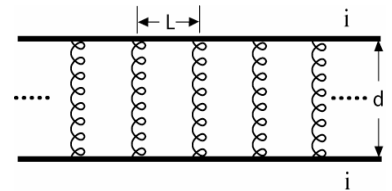
**Esercizio 2** – In un cilindro di capacità termica trascurabile e munito di pistone scorrevole, sono contenute  $n = 1,5$  moli di gas perfetto. Il cilindro, le cui pareti sono perfette conduttrici del calore, è mantenuto in contatto termico con una miscela di acqua e ghiaccio a  $T_0 = 0$  °C . Il gas è in equilibrio termodinamico alla pressione  $p_1$ . La pressione esterna viene ridotta ad un valore  $p_2$  pari ad 1/3 del valore iniziale, facendo compiere al gas una trasformazione reversibile. Calcolare:

- a) La massa di acqua solidificata al termine della trasformazione;
  - b) Le variazioni di entropia del gas e della miscela acqua/ghiaccio al termine della trasformazione.
- Il calore latente di fusione del ghiaccio è 80 cal/g.

**Esercizio 3** – Una goccia sferica di mercurio (conduttore), sulla cui superficie è distribuita uniformemente una carica  $Q_1 = 3.2 \cdot 10^{-11}$  C, ha un potenziale  $V_1$  di 512 V, avendo posto uguale a zero il potenziale all'infinito. a) Calcolare il raggio  $R_1$  della goccia;

- b) Se due gocce identiche alla precedente (stessa carica e stesso raggio), si uniscono per formare un'unica goccia sferica di raggio  $R_2$ , quale sarà il potenziale  $V_2$  della nuova goccia ?

**Esercizio 4** – Due fili conduttori rigidi rettilinei, infiniti e paralleli, sono percorsi da correnti di uguale intensità  $i = 150$  A. I conduttori sono separati da molle isolanti, di costante elastica  $k = 7.5$  N/m, poste perpendicolarmente ai fili e ad una distanza  $L = 2.8$  m tra di loro (v. figura).



- a) Quale deve essere il verso relativo delle due correnti perché le molle siano contratte rispetto alla loro lunghezza di riposo? Spiegare perché.
- b) Calcolare la contrazione delle molle, sapendo che quando circolano le correnti la distanza dei conduttori è  $d = 4.6$  cm.

**Esercizio 5** – Tre differenti gruppi di ricerca eseguono una serie di esperimenti per determinare la quantità X di anestetico per kg di massa da somministrare perché i pazienti si addormentino. I risultati dei 3 gruppi sono riportati di seguito:  $X_1 = 66 \pm 5$  mg per kg;  $X_2 = 70 \pm 8$  mg per kg;  $X_3 = 59 \pm 2$  mg per kg. (a) Quale è la migliore stima del valore X e quale è la relativa deviazione standard? (b) Se un paziente pesa  $72,5 \pm 0,5$  kg, quale è l'incertezza totale sulla dose da somministrare? (c) Uno studio successivo mostra che valori di dose che seguono una distribuzione normale con valore centrale 130 mg per kg e deviazione standard 20 mg per kg provocano danni gravi nei pazienti. Un paziente che venga addormentato con la dose media determinata alla domanda (a) ha una probabilità maggiore o minore dello 0,5 % di riportare dei danni?