

## Soluzioni del compito dell'8 aprile 2013

### Esercizio 1.

(a) Dall'equilibrio delle forze si ha  $\rho_L V g = mg + R$ , da cui

$$R = (\rho_L V - m)g = 0.167 \text{ N.}$$

(b) Per il teorema dell'energia cinetica, considerando la forza peso e la spinta di Archimede, si ha

$$(1/2)m(v_o)^2 = (\rho_L V - m)gh = Rh,$$

da cui

$$v_o = (2Rh/m)^{1/2} = 14.9 \text{ m/s.}$$

(c) Dopo l'uscita dal liquido il moto è uniformemente accelerato, con accelerazione  $g$ , ed il tempo  $t_o$  è il doppio del tempo necessario per raggiungere il punto più alto sopra il liquido:

$$t_o = 2 v_o/g = 2 \cdot 14.9 / 9.80 = 3.04 \text{ s.}$$

### Esercizio 2.

(a)  $nRT' = p'V' = (2.52/2)pV = 1.26 nRT$ , da cui

$$T' = 1.26 T = 402 \text{ K. } n = pV/RT = 1.38.$$

(b) Poiché  $Q = 0$ ,  $L = -\Delta U = -nc \cdot \Delta T = -n(5/2)R \cdot \Delta T = -2.38 \times 10^3 \text{ J.}$

(c) In questa fase il gas si espande in modo isoterma dal volume  $V' = nRT'/p'$  al volume  $V'' = nRT'/p'' = nRT'/p$ , ed essendo  $\Delta U' = 0$  si ha

$$Q' = L' = nRT' \cdot \ln(V''/V') = nRT' \cdot \ln(p'/p) = 4.26 \times 10^3 \text{ J.}$$

### Esercizio 3.

(a) La forza centripeta vale  $F = (4\pi\epsilon_o)^{-1} qQ/R^2 = mv^2/R$ ; si ha quindi

$$Q = -4\pi\epsilon_o Rmv^2/q = -6.40 \times 10^{-8} \text{ C.}$$

(b)  $U = (4\pi\epsilon_o)^{-1} qQ/R = -1.29 \times 10^{-15} \text{ J.}$

(c) Per la forza di Lorentz esercitata dal campo  $\mathbf{B}$  deve valere:

$$F_L = qmvB = mv^2/R,$$

$$\text{da cui } B = mv/qR = 2.63 \times 10^{-2} \text{ T.}$$

La direzione di  $\mathbf{B}$  è perpendicolare al piano dell'orbita, ed il suo verso è quello di un osservatore che veda ruotare la carica in verso anti-orario.