

Esame di Fisica I per Sc. Biologiche. 22 Settembre 2003

Problema 1:

Domanda (a): La pallina è soggetta alla sola forza di gravità che è una forza conservativa. Quindi l'energia meccanica si conserva. Abbiamo quindi

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1)$$

da cui

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = 7.3 \text{ m/s.} \quad (2)$$

Domanda (b): Prima dell'urto la pallina ha una energia meccanica $mv_1^2/2$, dopo l'urto una energia meccanica $mv_1^2/2 - E_{\text{diss}}$. Dopo l'urto l'energia meccanica si conserva. Quindi

$$\frac{1}{2}mv_1^2 - E_{\text{diss}} = mgh_{\text{max}} \quad (3)$$

Quindi

$$h_{\text{max}} = \frac{mv_1^2 - 2E_{\text{diss}}}{2mg} = 1.8 \text{ m.} \quad (4)$$

Problema 2:

Domanda (a): In una isoterma reversibile con $T_{\text{iso}} = 273 \text{ K}$, abbiamo

$$L_{CA} = nRT_{\text{iso}} \log \frac{V_A}{V_C} = 1.9 \cdot 10^4 \text{ J,} \quad (5)$$

Domanda (b): Per sciogliere $m = 150 \text{ g}$ di ghiaccio occorre fornire un calore

$$Q = m\lambda = 5 \cdot 10^4 \text{ J,} \quad (6)$$

dove $\lambda = 333 \text{ kJ/kg}$ è il calore latente di fusione del ghiaccio.

Tale calore è ceduto dal sistema. Con le usuale convenzioni, il calore ceduto è negativo. Quindi durante il ciclo il calore totale scambiato è $Q_{\text{tot}} = -Q = -5 \times 10^4 \text{ J}$.

In un ciclo termodinamico $Q_{\text{tot}} = L_{\text{tot}}$. Dato che in un'isocora (sia essa reversibile o irreversibile) $L = 0$, $L_{\text{tot}} = L_{CA} + L_{AB}$. Quindi

$$L_{AB} = Q_{\text{tot}} - L_{CA} = -6.9 \cdot 10^4 \text{ J.} \quad (7)$$

Domanda (c): Dato che la temperatura del ghiaccio è costante

$$\Delta S = \frac{Q}{T} = 183 \text{ J/K.} \quad (8)$$