Esercitazione 10 - Termodinamica I

13 décembre 2012

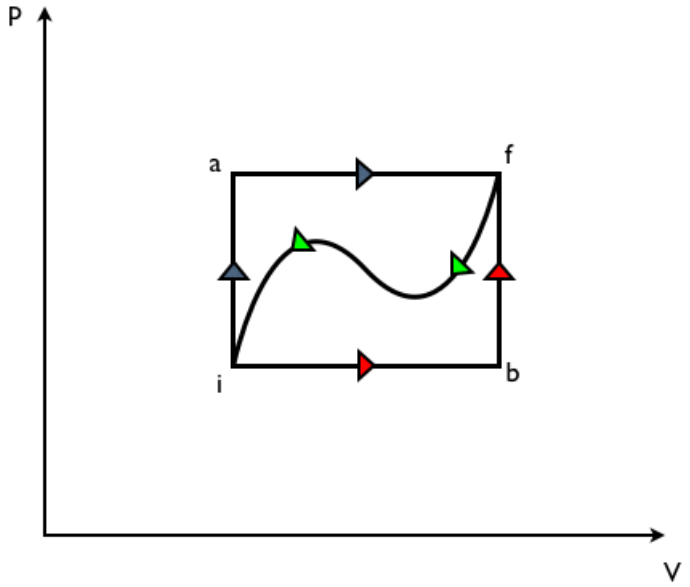

Fig. 1: Esercizio 1.

1. Un sistema termodinamico passa dallo stato iniziale i allo stato finale f, figura 1. Se sottoposto al processo iaf si misura Q=50 J e L=-20 J. Se sottoposto al processo ibf si misura Q=36 J. Si calcoli L lungo ibf. Si calcoli Q per il processo fi sapendo che L=13 J. Si calcoli $E_{int,f}$ sapendo che $E_{int,i}$=10 J. Si calcoli Q per i processi ib e bf sapendo che $E_{int,b}$=22 J.
2. Si supponga di immagazzinare l'energia solare usando barili pieni d'acqua. Durante cinque giornate invernali nuvolose si devono consumare 5,22 GJ per mantenere in casa la temperatura di 22°C. Si calcoli il volume d'acqua necessario assumendo che la temperatura dell'acqua nei barili sia di 50°C.
3. Un cubo di rame avente massa $m_{Cu} = 75g$ è collocato in un forno alla temperatura $T_0 = 312^{\circ}C$ fino a raggiungere l'equilibrio termico. Il cubo viene quindi bruscamente immerso in un bicchiere isolato contenente una quantità d'acqua di massa $m_a = 220g$. La capacità termica del bicchiere vuoto è $C_b = 190\,J/K$. Inizialmente, acqua e bicchiere sono alla temperatura $T_i = 12^{\circ}C$. Quale sarà la temperatura finale del sistema rame + acqua + bicchiere ?
4. Un gas perfetto alla temperatura di $12^{\circ}C$ e alla pressione di $108\,kPa$

occupa un volume di $2,47\,m^3$. Di quante moli é composto ? Elevando la pressione a $316\,kPa$ e la temperatura a $31,0^\circ C$, quale sarà il volume occupato ?

5. Il flusso medio al quale il calore fuoriesce dalla superficie terrestre nell'America del Nord é di $54\,mW/m^2$ e la conducibilità termica media dello strato terrestre superficiale é di $2,5\,W/(m \cdot K)$. Asuumendo che la temperatura della superficie sia di $10^\circ C$ si stimi la temperatura dello strato profondo distante $33\,km$ dalla superficie. Si ignorino il calore dovuto alla radioattività degli elementi e la curvatura della Terra.

6. Si calcoli la potenza termica trasmessa durante una giornata invernale molto fredda attraverso una parete spessa $32\,cm$, larga $6,2\,m$ e alta $3,8\,m$. Si assuma che la temperatura interna valga $26^\circ C$, quella esterna $-18^\circ C$ e che la conducibilità termica dei mattoni sia $0,74\,W/(m \cdot K)$.

7. Si supponga di voler sciogliere un iceberg ponendovi una sorgente di calore all'interno. Quanto calore sarebbe necessario per sciogliere il 10% di un iceberg da 210000 tonnellate ?

8. Un bollitore d'alluminio di massa $0,560\,kg$ ha una resistenza di potenza $2,40\,kW$; nel bollitore vengono introdotti $0,640\,l$ d'acqua alla temperatura di $12,0^\circ C$. Si calcoli dopo quanto tempo ha inizio l'ebollizione e dopo quanto tempo l'acqua é passata completamente nella fase di vapore. Si assuma che la temperatura del bollitore non superi mai il valore di $100^\circ C$.

9. Si calcoli il lavoro che si deve compiere per comprimere 1,12 moli di ossigeno dallo stato iniziale caratterizzato dal volume di $22,4\,l$ e dalla pressione $1,33\,bar$ allo stato finale di $15,3\,l$ e alla stessa temperatura.

10. Un gas ideale viene compresso adiabaticamente dallo stato individuato dai parametri $p = 122\,kPa$, $V = 10,7\,m^3$ e $T = -23,0^\circ C$ allo stato caratterizzato da $p = 1450\,kPa$ e $V = 1,36\,m^3$. Si calcoli il valore di γ. Si determini la temperatura finale. Si calcoli il numero di moli. Si calcoli l'energia cinetica traslazionale per mole prima e dopo la compressione. Si calcoli il rapporto tra la velocità quadratica media delle molecole prima e dopo la compressione.

11. La temperatura di 4,34 moli di gas ideale biatomico viene aumentata di 62,4 K a pressione costante. Si calcoli la quantità di calore fornita al gas. Si calcoli l'aumento dell'energia interna del gas. Si calcoli l'aumento dell'energia cinetica traslazionale del gas.

12. A un gas ideale vengono forniti 20,9 J di calore e il suo volume passa da $63,0\,cm^3$ a $113\,cm^3$ mentre la pressione resta costante a $1,01\,bar$. Si calcoli la variazione di energia interna del gas. Si calcoli il calore specifico

molare del gas supponendo che nel contenitore vi siano $2,00 \cdot 10^{-3}$ moli di gas. Si calcoli il calore specifico molare a volume costante.