

Scritto del 28 Settembre 2006

SOLUZIONI

**Esercizio 1.**

- a) Per la conservazione dell'energia la velocità della prima pallina immediatamente prima dell'urto è:

$$v' = \sqrt{2gL}$$

La sua quantità di moto è:

$$p = mv' = m\sqrt{2gL}$$

La quantità di moto delle due palline dopo l'urto sarà uguale a p cioè:

$$p = m\sqrt{2gL} = 2mv''$$

dove  $v''$  è la velocità delle due palline immediatamente dopo l'urto.

$$\text{Da cui: } v'' = \sqrt{gL/2} = 1,53 \text{ m/s}$$

- b) Nella risalita si ha per la conservazione dell'energia:

$$(1/2)(2m)(v'')^2 = (2m)gh$$

$$\text{Da cui: } h = (v'')^2 / (2g) = 0,12 \text{ m}$$

**Esercizio 2.**

- a) Il rendimento è:

$$\eta = L / |Q_2| = (T_2 - T_1) / T_2 = 0,27$$

$$\text{Da cui: } |Q_2| = L / \eta = 11,2 \text{ kJ}$$

$$|Q_1| = |Q_2| - L = 8,19 \text{ kJ}$$

La massa di ghiaccio sciolto sarà:

$$M_1 = |Q_1| / (\lambda_{\text{fusione}}) = 8,19 \times 10^3 / (4,18 \times 80) = 24,5 \text{ g}$$

La massa di vapore condensato sarà:

$$M_2 = |Q_2| / (\lambda_{\text{evaporazione}}) = 11,2 \times 10^3 / (4,18 \times 600) = 4,47 \text{ g}$$

- b) La variazione di entropia del motore in un ciclo è nulla essendo l'entropia una funzione di stato.

La variazione di entropia delle due sorgenti è:

$$\Delta S_1 = Q_1 / T_1 = 8190 / 273 = 30 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_2 = Q_2 / T_2 = -11200 / 373 = -30 \text{ J/K}$$

La variazione di entropia del sistema (motore + 2 serbatoi) è nulla dato che questo sistema è isolato termicamente e compie solo trasformazioni reversibili.

### **Esercizio 3.**

a) In regime stazionario si ha:

$$I_2 = I_0 - I_1 = 7 \text{ mA}$$

b) Le d.d.p. ai capi di R1 e di R2 sono rispettivamente:

$$V_1 = R_1 I_1 = 1,6 \text{ V}$$

$$V_2 = R_2 I_2 = 0,7 \text{ V}$$

La d.d.p. ai capi di C è pari a:

$$V_C = V_1 - V_2 = 0,9 \text{ V}$$

La carica sulle armature di C sarà:

$$Q = C V_C = 2 \times 10^{-6} \times 0,9 = 1,8 \times 10^{-6} \text{ C}$$

### **Esercizio 4.**

a) La potenza dissipata in una spira è:

$$W = r I^2$$

da cui:

$$I = \sqrt{W/r} = 8,94 \text{ A}$$

b) Il campo magnetico all'interno del solenoide è:

$$B = \mu_0 n I = 12,56 \times 10^{-7} \times 1200 \times 8,94 = 1,35 \times 10^{-2} \text{ T}$$