



Prova di esame del 16 luglio 2010 - II APPELLO ordinario – a.a. 2009-10

SOLUZIONI

Esercizio N. 1

$$v_A(\tau = 4s) = \int_0^\tau k_A t^{1/2} dt = \frac{2}{3} k_A \tau^{3/2} = 0.8 ms^{-1}$$

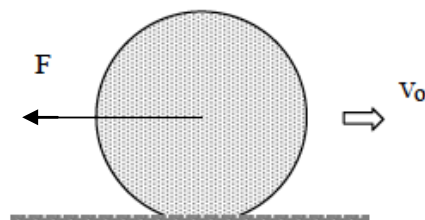
$$v_B(\tau = 4s) = \int_0^\tau k_B t dt = \frac{1}{2} k_B \tau^2 = 0.8 ms^{-1}$$

$$\vec{v}'_A = \vec{v}_A - \vec{v}_B = (v_A \cos 9 - v_B) \hat{i} + v_A \sin 9 \hat{j} = -0.4 \hat{i} + 0.4\sqrt{3} \hat{j} \quad (v'_A = 0.8 ms^{-1})$$

Esercizio N. 2

$$\begin{cases} Ma_c = -F + f_A \\ I_0 \dot{\omega} = FR \\ a_c = -\dot{\omega}R \end{cases} \Rightarrow f_A = \frac{F}{3}$$

$$t = -\frac{v_0}{a_c} = 3s$$



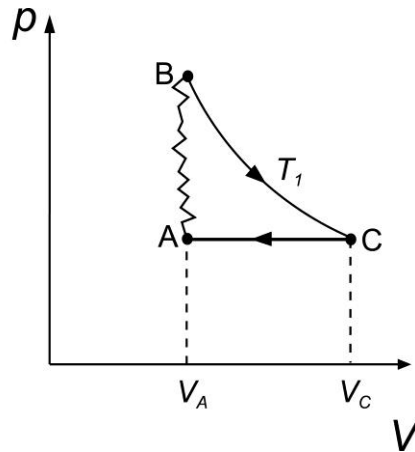
Esercizio N. 3

$$\text{Spinta di Archimede: } F_A = \rho_{\text{fluido}} \frac{m_{\text{sfera}}}{\rho_{\text{sfera}}} g = 1.25 \text{ N}$$

$$\text{All'equilibrio: } \sum_i \vec{F}_i = 0 \Rightarrow F_A - mg + k\Delta x = 0$$

$$\Delta x = -3.4 \text{ cm} \quad \text{La molla è quindi compressa}$$

Esercizio N. 4



$$\text{Isocora } AB \Rightarrow P_B = 2P_A; \quad T_B = 2T_A; \quad Q_{AB} = \Delta U = nc_V (T_B - T_A) > 0$$

$$\text{Isoterma } BC \Rightarrow V_C = 2V_B; \quad Q_{BC} = nRT_B \ln \frac{V_C}{V_B} > 0$$

$$\text{Isobara } CA \Rightarrow T_C = 2T_A; \quad Q_{CA} = nc_p (T_A - T_C) < 0$$

$$\eta = 1 + \frac{Q_{ced}}{Q_{ass}} = 1 + \frac{Q_{CA}}{Q_{AB} + Q_{BC}} = 0.134$$

Esercizio N. 5

a) Si consideri che il rendimento rimane costante fino a quando non si scioglie tutto il ghiaccio:

$$L_a = W \Delta t = 1.44 \cdot 10^4 \text{ J} \quad \eta = \frac{L_a}{Q_{ass}} = 1 - \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow Q_{ass} = 2.88 \cdot 10^4 \text{ J} \quad T_1 = 546.32 \text{ K}$$

$$Q_{ced} = L_a - Q_{ass} = -m\lambda_{fus} \Rightarrow m = 43 \text{ g}$$

b) Dopo che si è sciolto tutto il ghiaccio, la macchina continua a lavorare fino a quando le due sorgenti non hanno la stessa temperatura. Il lavoro massimo si ha in condizioni di reversibilità.

$$\Delta S_{sorgenti} = 0 = -\frac{Q_{ass}}{T_1} + \int_{T_2}^{T_1} cm \frac{dT}{T} \Rightarrow Q_{ass} = T_1 cm \ln \frac{T_1}{T_2} = 6.82 \cdot 10^4 \text{ J} ; \quad Q_{ced} = cm(T_1 - T_2) = 4.92 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$L_b = Q_{ass} - Q_{ced} = 1.90 \cdot 10^4 \text{ J} \Rightarrow L_{max} = L_a + L_b = 3.34 \cdot 10^4 \text{ J}$$