

Esame di Fisica Generale I per Elettronici (Primo modulo)

Prova del 16 settembre 1999

Soluzioni dei problemi

PROBLEMA N.1

1. Dalla conservazione dell'energia meccanica:

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgl(1 - \cos \vartheta) \Rightarrow v_B = \sqrt{2gl(1 - \cos \vartheta)} = 0.99 \text{ m/s}$$

2. Prima del taglio: $R_A = \frac{mg}{\cos \vartheta}$; dopo il taglio: $R'_A = mg \cos \vartheta$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R'_A} = \frac{1}{\cos^2 \vartheta} = 4.$$

3. Nel moto circolare, la forza centrifuga deve essere pari a $\frac{mv^2}{\ell}$. Nel nostro caso:

$$R_B - mg = \frac{mv_B^2}{\ell} \quad \Rightarrow R_B = mg(3 - 2 \cos \vartheta) = 1.96 \text{ N.}$$

PROBLEMA N.2

1. $L = (p_2 - p_1)(V_2 - V_1) = p_1 V_1 = 1.01 \text{ kJ}$

2. Il gas assorbe la quantità di calore $Q_{ass} = Q_{AB} + Q_{BC}$. Ma

$$Q_{AB} = nc_v \Delta T_{AB} = c_v \frac{p_2 V_1 - p_1 V_1}{R} = \frac{3L}{2} \quad Q_{BC} = nc_p \Delta T_{BC} = c_p \frac{p_2 V_2 - p_2 V_1}{R} = 5L$$

Quindi

$$Q_{ass} = \frac{13}{2}L \quad \Rightarrow \eta = \frac{L}{Q_{ass}} = \frac{2}{13} = 15.4\%$$

3. Nel ciclo, $T_{min} = T_A = \frac{p_1 V_1}{nR}$ e $T_{Max} = T_C = 4T_{min}$, per cui

$$\eta_c = 1 - \frac{T_{min}}{T_{Max}} = \frac{3}{4} \quad \Rightarrow \frac{\eta}{\eta_c} = \frac{8}{39} \approx 0.20.$$