

Soluzioni Appello del 13.04.2015

1- Le grandezze cinematiche dopo $t_1=50\text{ms}$ valgono

$$\begin{cases} x(t_1) = x_{eq} + A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t_1 + \varphi\right) = 8.994 \text{ cm} \\ v(0) = -\left(\frac{2\pi}{T}\right)A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t_1 + \varphi\right) = 0.086 \text{ m/s} \end{cases}$$

2. Per il teorema dell'energia cinetica:

$$\frac{1}{2}(m+M)V^2 = \mu(m+M)gL, \quad V = \sqrt{2\mu gL} \approx 6.8 \text{ m/s}$$

Per la conservazione della quantità di moto, prima e dopo lo sparo: $mv = (m+M)V$

da cui
$$v = \frac{(m+M)}{m}V = 426 \text{ m/s}$$

3 $T_A V_A^{\gamma-1} = T_C V_C^{\gamma-1}$ da cui $T_C = 315 \text{ K}$, $T_B/T_C = V_B/V_C$

e quindi $V_B = 3.17 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

Il lavoro e' $L_{AB} = nRT_A \ln V_B/V_A = 4796 \text{ J}$,

$$L_{BC} = nR(T_C - T_B) = -1538 \text{ J}$$

$$L_{CA} = -nC_V(T_A - T_C) = -2307 \text{ J}$$

Da cui il lavoro totale e' $L = 951 \text{ J}$.

Il rendimento $\eta = 0.198$

4. Si calcola la temperatura d'equilibrio come segue:

$$m_{Fe}c(T_f - T_{Fe}) + m_{H_2O}c_{H_2O}(T_f - T_{H_2O}) = 0$$

$$T_f = \frac{m_{Fe}cT_{Fe} + m_{H_2O}c_{H_2O}T_{H_2O}}{m_{Fe}c + m_{H_2O}c_{H_2O}} = 282.6 \text{ K}$$

5. $E = 0$ per $R < R_1$ e $R > R_2$, $E = 1/(2\pi\epsilon_0) Q/(lR)$ per $R_1 < R < R_2$

6. $T = 2\pi m/qB = 3.8 \cdot 10^{-7} \text{ s}$; $v = \sqrt{2qV/m}$; $R = mv/qB = 1/B \sqrt{2mV/q} = 0.031 \text{ m}$