Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica
Corso di Fisica Generale I
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo
Prova di esame del 4 febbraio 2008
VI APPELLO – a.a. 2006-07

- - - - - - SOLUZIONI - - - - - -

ESERCIZIO 1

$$F_{attrito} = -\mu mg \quad \Rightarrow \quad a = \frac{F_{attrito}}{m} = -\mu g = \cos t$$ (moto uniformemente accelerato)

$$\begin{cases} s(t) = v_0 t - \frac{1}{2}\mu g t^2 \\ v(t) = v_0 - \mu g t \end{cases} \quad t = t_S \Rightarrow \begin{cases} s(t_S) = D = v_0 t_S - \frac{1}{2}\mu g t_S{}^2 \\ v(t_S) = 0 = v_0 - \mu g t_S \end{cases} \quad \Rightarrow \quad D = \frac{1}{2}\mu g t_S{}^2 \Rightarrow \quad \mu = \mathbf{0.06}$$

ESERCIZIO 2

Equazioni del moto per le due masse:

$$\begin{cases} m_1 a = T - m_1 g \sin\alpha - \mu_d m_1 g \cos\alpha \\ m_2 a = m_2 g - T \end{cases} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{m_2 - m_1 \sin\alpha - \mu_d m_1 \cos\alpha}{m_2 + m_1} g$$

Essendo poi il moto uniforme $\Rightarrow \quad a = 0 \quad \Rightarrow \quad m_2 = m_1(\sin\alpha + \mu_d \cos\alpha) = 3.8 kg$

ESERCIZIO 3

$$E_i = E_f \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2} m_s v_i^2 - G\frac{m_s M_T}{R_T} = \frac{1}{2} m_s v_f^2 - G\frac{m_s M_T}{R_{OG}} = -\frac{1}{2} G\frac{m_s M_T}{R_{OG}} \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \quad v_i^2 = \left[2GM_T\left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{2R_{OG}}\right)\right]$$

Considerando che un satellite in orbita geostazionaria (circolare di raggio R_{OG}) ha lo stesso periodo di rivoluzione della Terra (T=24h), dalla terza legge di Keplero si ha:

$$\frac{R_{OG}^3}{T^2} = G\frac{M_T}{4\pi^2} \quad \Rightarrow \quad R_{OG} = 4.22 \cdot 10^4 km \quad \Rightarrow \quad v_i = 10.76 \ km/s$$

ESERCIZIO 4

In condizioni di reversibilità il gas contenuto in A fa il minimo lavoro indispensabile a comprimere B.

a)

$$L_{AB} = nC_v(T_B - T_0) \quad ; \quad T_B = T_0\left(\frac{p_o}{p_B}\right)^{(1-\gamma)/\gamma} = 466 \ K \quad \Rightarrow \quad L_{AB} = 1.2 \cdot 10^4 J$$

b)

$$V_A = 2V_0 - V_B = V_0\left[2 - \left(\frac{p_o}{p_B}\right)^{1/\gamma}\right] \quad ; \quad T_A = T_0\frac{p_B}{p_o}\left[2 - \left(\frac{p_o}{p_B}\right)^{1/\gamma}\right] = 1334 \ K$$

essendo V_0 il volume iniziale di ciascun gas.

$$Q = 3/2\, nR(T_B - T_0) + 3/2\, nR(T_A - T_0) = 89.7 kJ$$