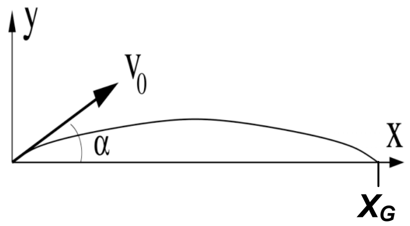
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica
Corso di Fisica Generale I
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo
Prova di esame del 30 marzo 2006

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

E1) $F = K\Delta x \Rightarrow K = 20\ kN/m$

$$\frac{1}{2}mV_0^2 = \frac{1}{2}K(\Delta x_0)^2 \Rightarrow V_0 = \Delta x_0\sqrt{\frac{K}{m}} = 40\ m/s$$



$$X_{gittata} = \frac{V_0^2\sin(2\alpha)}{g} = 163{,}10\ m$$

E2) L'energia potenziale della forza centrale è:

$$U(r) = U(r_0) - A\ln\left(\frac{r}{r_0}\right).$$

La conservazione dell'energia meccanica impone $E_1 = E_2$ ossia:

$$U(r_0) - A\ln\left(\frac{d}{r_0}\right) = \frac{1}{2}mv^2 + U(r_0) - A\ln\left(\frac{2d}{r_0}\right)$$

da cui si ottiene $A \approx 3{,}25Nm$

E3) In condizioni statiche si ha:

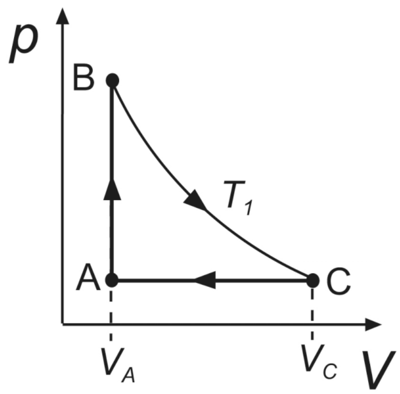
$$\begin{cases} m_2 g - T = 0 \\ T - A_s = 0 \end{cases} \qquad \text{da cui si ottiene} \qquad m_2 \le \mu_s m_1 = 1kg$$

Se il sistema è in moto si ha

$$m_2 gR - \mu_d m_1 gR = I\frac{a}{R} + m_1 aR + m_2 aR$$

da cui si ottiene $\mu_d \approx 0.23$.

E4)



$$Q_{AB} = nC_V(T_B - T_A) = nC_V T_1\left(1 - \frac{T_A}{T_1}\right) > 0$$

$$Q_{BC} = L_{BC} = nRT_1 \ln\frac{V_C}{V_B} = nRT_1 \ln 5 > 0$$

$$Q_{CA} = nC_p(T_A - T_C) = nC_p T_1\left(\frac{T_A}{T_1} - 1\right) < 0$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_{ced}}{Q_{ass}} \qquad essendo \qquad Q_{ced} = |Q_{CA}| \qquad e \qquad Q_{ass} = Q_{AB} + Q_{BC}$$

$$\begin{matrix} p_A V_A = nRT_A \\ p_C V_C = nRT_C \end{matrix} \Rightarrow \frac{T_A}{T_1} = \frac{V_A}{V_C} = \frac{1}{5} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{nC_p T_1\left(1 - \frac{T_A}{T_1}\right)}{nC_V T_1\left(1 - \frac{T_A}{T_1}\right) + nRT_1 \ln 5} = 0{,}224$$

$$essendo\ T_{MAX} = T_1 \ \ e\ T_{MIN} = T_A \Rightarrow \eta_{CARNOT} = 1 - \frac{T_A}{T_1} = 0{,}80$$