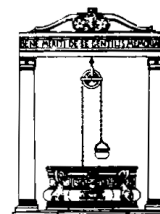




Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica
Corso di Fisica Generale I
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo
Prova di esame del 18 settembre 2006



----- SOLUZIONI -----

E1)

L'angolo formato tra il vettore accelerazione e la direzione tangente alla traiettoria è dato da:

$$\operatorname{ctg}(\theta) = \frac{a_t}{a_n} = \frac{a_t \cdot R}{v^2} = \frac{R}{a_t \cdot t^2}$$

da cui si ottiene

$$a_t = \sqrt{3} \text{ m/s}^2, \quad a_n = \frac{(a_t \cdot t_1)^2}{R} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ e } a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = 2\sqrt{3} \text{ m/s}^2.$$

E2)

Sulla corda sono applicate le forze, tutte verticali, \vec{T}_1 , \vec{T}_2 e \vec{A} , avendo indicato con \vec{A} la forza di attrito esercitata sulla corda da parte dell'anellino (uguale e contraria alla forza di attrito che la corda esercita sull'anellino).

Dal momento che la corda è ideale

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \Rightarrow \quad |\vec{A}| = \Delta T = 20 \text{ mN}$$

La forza di attrito applicata alla corda è diretta verso il basso; quella applicata all'anellino è diretta verso l'alto

E3)

Conservazione momento angolare $mv\frac{L}{2} = I_{sis}\omega_0$ essendo $I_{sis} = \frac{ML^2}{12} + m\left(\frac{L}{2}\right)^2$

Compiere un giro completo richiede che $\frac{1}{2}I_{sis}\omega_0^2 > mg\frac{L}{2}$

Essendo $(\omega_0)_{\min} = \frac{mv_{\min}L}{2I_{sis}}$ e $2h_{\min}g = v_{\min}^2 \Rightarrow h_{\min} = L\frac{M+3m}{6m} = 2,2 \text{ m}$

E4)

La temperatura dello stato finale è ancora quella dell'ambiente esterno; il calore scambiato con l'ambiente è quindi quello necessario per portare il ghiaccio in fase liquida alla temperatura di equilibrio finale:

$$Q = m \cdot c_{gh}(T_0 - T_{gh}) + m\lambda + m \cdot c_{H_2O}(T_{amb} - T_0) = 16.4 \text{ kcal}.$$

Le variazioni di entropia del ghiaccio e dell'ambiente sono date da:

$$\Delta S_{gh} = mc_{gh} \ln\left(\frac{T_0}{T_{gh}}\right) + \frac{m\lambda}{T_0} + mc_{H_2O} \ln\left(\frac{T_{amb}}{T_0}\right) \approx 81.15 \text{ cal/K}$$

$$\Delta S_{amb} = \frac{-Q}{T_{amb}} \approx -54,7 \text{ cal/K}$$