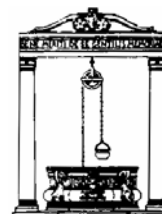




Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica
Corso di Fisica Generale I
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo
Prova d'esame del 7 luglio 2006



----- SOLUZIONI -----

E1) Sia x l'asse orizzontale, orientato come v_0 e y l'asse verticale orientato verso l'alto. Sia inoltre $\theta(t)$ l'angolo tra la velocità $v(t)$ e la verticale.

$$v^2(t) = v_x^2(t) + v_y^2(t) = v_0^2 + g^2 t^2$$

$$a_n(t) = g \sin \theta(t)$$

$$\sin \theta = \frac{v_x}{v} = \frac{v_0}{\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}}$$

$$a_n(t) = \frac{g v_0}{\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}}$$

$$R = \frac{v^2(t')}{a_n} = \frac{(v_0^2 + g^2 t^2)^{3/2}}{g v_0} \approx 252 \text{ m}$$

E2) $m_p v_p = (m + m_p) v_0 \Rightarrow v_0 = 1 \text{ m/s}$

$$\frac{1}{2} (m + m_p) v_0^2 = \frac{1}{2} k x^2 + \mu_d (m + m_p) g x \quad \Rightarrow \quad x \approx 6 \text{ cm}$$

E3)

$$\text{Caso a)} \quad Mg - T = Ma_c \\ TR = I\dot{\omega}$$

Poiché si è in condizioni di puro rotolamento del cilindro rispetto al filo si ha:

$$a_c = \dot{\omega} R \quad \text{da cui} \quad \omega(t_1) = \frac{2g}{3R} t_1 = 32.7 \text{ rad/s} \quad \text{e} \quad v_c(t_1) = \omega(t_1) \cdot R = 3.3 \text{ m/s}.$$

$$\text{Caso b)} \quad a_c = 0 \\ MgR = I\dot{\omega}$$

$$\text{Integrando analogamente al caso a) si ha} \quad \omega(t_1) = \frac{2g}{R} t_1 = 98 \text{ rad/s}$$

E4) La variazione di entropia del gas è nulla in un ciclo

$$\Delta S = c_k \ln\left(\frac{T_B}{T_A}\right) + R \ln\left(\frac{V_C}{V_B}\right) = 0 \quad \text{da cui si ottiene} \quad c_K = -R \Rightarrow K = \frac{7}{5}$$

$$\text{Il rendimento del ciclo vale} \quad \eta = 1 + \frac{RT_B \ln\left(\frac{V_C}{V_B}\right)}{c_K (T_B - T_A)} = 0.3$$