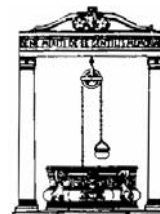




Università degli Studi di Roma "La Sapienza"  
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica  
Corso di Fisica Generale I  
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo  
Prova di esame del 14 aprile 2005



----- SOLUZIONI -----

**E1)**

$$v_s(t) = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{A^2 \omega^2 + v^2} = \text{cost} \Rightarrow a_\tau(t) = \frac{dv_s(t)}{dt} = 0$$

$$a_n(t) = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = \omega^2 A = 15,79 \text{ ms}^{-2}$$

$$\rho = \frac{v^2}{a_n} = A + \frac{v^2}{\omega^2 A} = 10,39 \text{ cm}$$

---

**E2)**

L'accelerazione del sistema carrello+massa e' pari a  $|a_t| = \frac{k}{(M+m)} \Delta x$ . Pertanto considerando il sistema di riferimento non inerziale solidale al carrello e la massa ferma rispetto al carrello stesso si

ha  $A_s = m a_t = k \frac{m}{(M+m)} \Delta$  con  $A_s \leq \mu_s m g$ . Nelle condizioni di primo distacco si ha

quindi  $A_{s, \max} = k \frac{m}{(M+m)} \Delta x_{\max} = \mu_s m g$  da cui  $\mu_s = \frac{k}{(M+m) g} \Delta x_{\max} = 0.46$

---

**E3)**

Poiche' l'azione con cui l'uomo si sposta lungo la piattaforma e' "interna" al sistema uomo+piattaforma e poiche' la risultante dei momenti delle forze esterne e' nulla si ha la conservazione del momento angolare:

$$I_i \omega = I_f \omega_f \text{ da cui } \omega_f = \omega_i \frac{I_i}{I_f} ; \text{ poiche' e' } I_i = \frac{1}{2} M R^2 \text{ e } I_f = \frac{1}{2} M R^2 + m R^2 \text{ si ha}$$

$$\omega_f = \omega_i \frac{1}{(1 + 2 \frac{m}{M})} = 0.68 \text{ rad/s} .$$

---

**E4)**

$$Q_{AB} = nRT_1 \ln \frac{p_1}{p_2} > 0 \text{ (assorbito)}$$

$$Q_{BC} = nc_p(T_2 - T_1) < 0 \text{ (ceduto)}$$

$$Q_{CD} = nRT_2 \ln \frac{p_2}{p_1} < 0 \text{ (ceduto)}$$

$$Q_{DA} = nc_p(T_1 - T_2) > 0 \text{ (assorbito)}$$

$$\eta = 1 - \frac{|Q_{BC}| + |Q_{CD}|}{Q_{DA} + Q_{AB}} = 0.20$$

