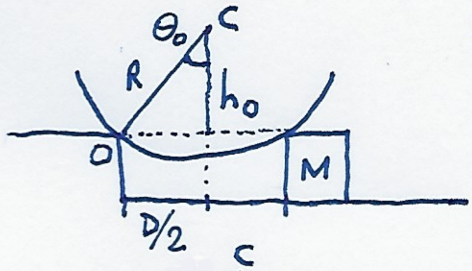
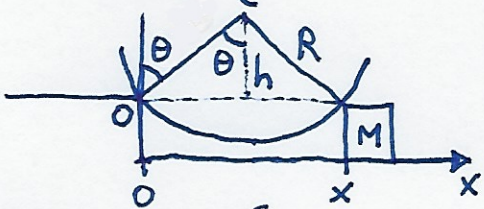


- ALL'INIZIO IL CENTRO C DELLA SFERA SI TROVA AD ALTEZZA h_0 SOPRA ALLA QUOTA DEL PUNTO O. SI HA

$$R\sin\theta_0 = \frac{D}{2} \quad , \quad \sin\theta_0 = \frac{D}{2R} = \frac{12\cancel{L}}{5\cdot 4\cancel{L}} = \frac{3}{5}$$

QUINDI

$$\cos\theta_0 = \sqrt{1-\sin^2\theta_0} = \frac{4}{5} \quad \text{E} \quad h_0 = R\cos\theta_0 = \frac{8}{5}L$$

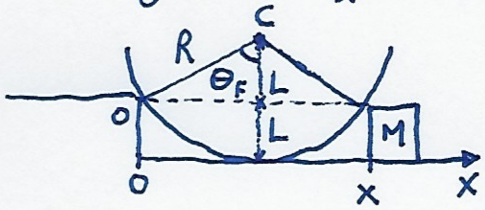


- DURANTE LA ROTAZIONE DELLA SFERA

$$\omega \equiv \dot\theta \quad , \quad X = 2R\sin\theta \Rightarrow V_M \equiv \dot X = 2R\cos\theta\cdot\omega$$

ED IL MOMENTO D'INERZIA (CON STEINER)

$$I_0 = I_{cm} + mR^2 = \frac{7}{5}mR^2$$



- NELL'ISTANTE FINALE, QUANDO LA SFERA TOCCA TERRA $h_F = L$ E $\cos\theta_F = \frac{L}{R} = \frac{1}{2}$

NON SONO PRESENTI FORZE DISSIPATIVE, QUINDI POSSIAMO IMPOSTARE LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA TRA L'ISTANTE INIZIALE ED UN QUALUNQUE ISTANTE SUCCESSIVO

$$mgh_0 = mgh + \frac{1}{2}I_0\omega^2 + \frac{1}{2}MV_M^2$$

$$mg(h_0-h) = \left(\frac{1}{2}\frac{7}{5}mR^2 + \frac{1}{2}M4R^2\cos^2\theta\right)\omega^2 \quad \leftarrow \text{USATO } V_M = 2R\cos\theta\omega$$

$$\omega^2 = \frac{mg(h_0-h)}{R^2\left(\frac{7}{10}m + 2M\cos^2\theta\right)}$$

ORA $R = 2L$ E NELLA SITUAZIONE FINALE: $h_0 - h_F = \frac{8}{5}L - L = \frac{3}{5}L$, NONCHÉ $\cos\theta_F = \frac{1}{2}$

$$\omega_F^2 = \frac{mg\frac{3}{5}\cancel{L}}{4L^{\cancel{2}}\left(\frac{7}{10}m + \frac{M}{2}\right)}$$

QUINDI SI OTTIENE:

$$\omega_F = \sqrt{\frac{3mg}{2L(7m+5M)}}$$

E $V_{M_F} = 2R\cos\theta_F\,\omega_F = R\omega_F =$

$$= V_{M_F} = \sqrt{\frac{6mgL}{7m+5M}}$$