



SIA  $L$  LA LUNGHEZZA DELL'ASTA

APPLICHIAMO LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA

$$E_{IN} = mg \frac{L}{2}$$

$$E_{\theta} = mg \frac{L}{2} \cos \theta + \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} mL^2 \right) \dot{\theta}^2$$

PER CUI  $E_{IN} = E_{\theta}$   $g \frac{L}{2} (1 - \cos \theta) = \frac{1}{3} L^2 \dot{\theta}^2$   $\dot{\theta}^2 = \frac{3g}{L} (1 - \cos \theta)$  ①

DERIVANDO LA ① RISPETTO AL TEMPO

$$2 \dot{\theta} \ddot{\theta} = \frac{3g}{L} \sin \theta \dot{\theta} \quad \ddot{\theta} = \frac{3g}{2L} \sin \theta$$
 ②

SCRIVIAMO LA  $Y_{CM}$  E DERIVIAMOLA 2 VOLTE

$$Y_{CM} = \frac{L}{2} \cos \theta \quad \dot{Y}_{CM} = -\frac{L}{2} \sin \theta \dot{\theta} \quad \ddot{Y}_{CM} = -\frac{L}{2} \cos \theta \dot{\theta}^2 - \frac{L}{2} \sin \theta \ddot{\theta}$$

LUNGO  $Y$  SI DEVE AVERE  $\sum F_y = m \ddot{Y} \Rightarrow N - mg = m \ddot{Y}$   
CERCHIAMO ORA LA SITUAZIONE IN CUI  $N=0$  - SI HA  $\ddot{Y} = -g$

$$m \frac{L}{2} \cos \theta \frac{3g}{L} (1 - \cos \theta) + m \frac{L}{2} \sin \theta \frac{3g}{2L} \sin \theta = mg$$

$$\frac{3}{2} \cos \theta - \frac{3}{2} \cos^2 \theta + \frac{3}{4} \sin^2 \theta = 1$$

$$\frac{3}{2} \cos \theta - \frac{3}{2} \cos^2 \theta + \frac{3}{4} - \frac{3}{4} \cos^2 \theta = 1$$

$$\frac{3}{4} \cos^2 \theta - \frac{3}{2} \cos \theta + \frac{1}{4} = 0$$

$$\left( \frac{3}{2} \cos \theta - \frac{1}{2} \right)^2 = 0 \quad 3 \cos \theta = 1 \quad \cos \theta = \frac{1}{3}$$