

3 settembre 2009 esercizio 2

www.RipetizioniTrento.it

1) Rispetto al polo O (punto di intersezione tra asta e perno) il momento delle forze esterne è nullo (la forza di attrito è trascurabile durante l'urto), quindi si conserva il momento angolare.

Per trovare il momento angolare subito dopo t_0 , basta trovare quello subito prima t_0 .

$$L_x = 0 \quad L_y = 0 \quad L_z = m_p e |\vec{V}_p|$$

2) È necessario trovare la velocità angolare iniziale del sistema sfera + particella.

Utilizzo la conservazione del momento angolare

$$L_{z, \text{prima}} = L_{z, \text{dopo}}$$

$$m_p e |\vec{V}_p| = I_0^{\text{sistema}} \omega_i$$

$$\omega_i = \frac{m_p e |\vec{V}_p|}{I_0^{\text{sistema}}}$$

www.RipetizioniTrento.it

dove $I_0^{\text{sistema}} = I_0^{\text{sfera}} + I_0^{\text{particella}} = \frac{2}{5} MR^2 + Me^2 + m_p e^2$

Per trovare la strada percorsa si può utilizzare il teorema delle forze vive

$$W_{TOT} = \Delta E_K \quad \text{www.RipetizioniTrento.it}$$

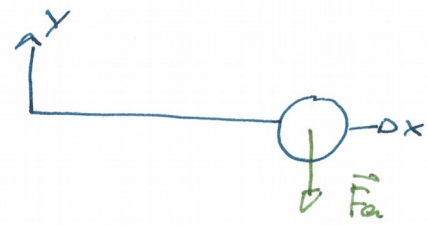
$$-\mu d (M+m_p) g S = -\frac{1}{2} I_0^{sistema} \omega_i^2$$

$$S = \frac{I_0^{sistema} \omega_i^2}{\mu d (M+m_p) g}$$

3) Trovare l'accelerazione angolare

$$I_0^{sistema} \alpha = M_{ext} = -\mu d (M+m) g l$$

$$\alpha = \frac{-\mu d (M+m) g l}{I_0^{sistema}}$$



$$\omega(t) = \omega_i + \alpha t$$

$$\bar{t} = \frac{\omega_i I_0^{sistema}}{\mu d (M+m) g l}$$

4) La reazione vincolare è presente soltanto fino a quando sfere e particelle ruotano

www.RipetizioniTrento.it

$$|\vec{F}_{\text{asta}}| = \begin{cases} (m_p + M) e [\omega \cos t]^2 & \text{per } t < \bar{t} \\ 0 & \text{per } t > \bar{t} \end{cases}$$