

I Problema (Bianco)

Conservazione dell'energia:

$$\begin{aligned}Mgl/2 (1 - \cos \Theta) &= \frac{1}{2} I \omega^2 \\ I &= \frac{1}{3} Ml^2 \\ \Theta &= \arccos(1 - l \omega^2 / (3g)) = 134.5^\circ\end{aligned}$$

Rispetto a P, solo la forza peso ha un braccio non nullo:

$$\begin{aligned}Mgl/2 \sin \Theta &= I \alpha \\ \alpha &= \frac{3}{2} g \sin \Theta = 21 \text{ rad/s}^2\end{aligned}$$

In tale istante, $\alpha=0$, l'accelerazione e' puramente centripeta:

$$\begin{aligned}Ma_c &= F - Mg \\ F &= M(g + \omega^2 l/2) = 348 \text{ N}\end{aligned}$$

Il momento d'inerzia e' additivo:

$$I' = \frac{1}{3}Ml^2 + ml^2 = (13/M+m)l^2 = 0.833 \text{ Kg m}^2$$

Si conserva il momento angolare:

$$\begin{aligned}I'\omega' &= I \omega \\ \omega' &= I/I' \omega = 4 \text{ rad/s}\end{aligned}$$

L'impulso assorbito e' la variazione della quantita' di moto:

$$J = \Delta p = Ml/2\omega - (ml\omega' + Ml/2\omega) = 5 \text{ N/s}$$

II Problema

Conservazione dell'energia:

$$mgl(1-\cos \Theta) = \frac{1}{2} mv^2$$
$$l = \frac{1}{2} v^2 / [g(1-\cos \Theta)] = 6.1 \text{ m}$$

$$ma_c = T - mg$$
$$T = m(v^2/l + g) = 62.1 \text{ N}$$

Perche' vi sia equilibrio deve valere la relazione:

$$\mu_s Mg \geq T$$
$$\mu_s \geq T/(Mg) = 0.063$$

Sul sistema la forza peso (mg) ha un effetto trainante e l'attrito frenante:

$$(M+m) a = mg - \mu_d Mg$$
$$a = g (m - \mu_d M)/(m+M) = 0.373 \text{ m/s}^2$$