I Problema (Colorato)

Conservazione dell'energia e del momento angolare:

$$I = 1/3\ Ml^2$$
$$\tfrac{1}{2} mv^2 = \tfrac{1}{2} I \omega^2$$
$$mvl = I\ \omega$$
$$v = \omega l = 5\ m/s$$
$$m = I\ \omega / (vl) = 3.33\ kg$$

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

$$J = \Delta p = mv - MV = mv - Mwl/2 = 8.35\ N/s$$

$$Mgl/2 \sin\Theta = I\ \alpha$$
$$\alpha = 3/2\ g \sin\Theta = 21\ rad/s2$$

Nell' istante in questione , $\alpha=0$, l'accelerazione e' puramente centripeta:

$$Ma_c = F - Mg$$
$$F = M(g + \omega^2\ l/2) = 348\ N$$

Si conserva l'energia:

$$Mgl/2(1-\cos\Theta) = \tfrac{1}{2} I\ \omega^2$$
$$\Theta = \arccos(1-l/(3g)) = 134.5^{o}$$

Solo la forza peso ha un momento non nullo rispetto a P:

$$Mgl/2 \sin\Theta = I\ \alpha$$
$$\alpha = 3/2\ g/l \sin\Theta = 21\ rad/s^2$$

II Problema

Conservazione dell'energia:

$$mgl(1-\cos\Theta) = \tfrac{1}{2} mv^2$$
$$v^2 = 2\,gl\,(1-\cos\Theta)$$
$$v = 1.15\ m/s$$

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

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:

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