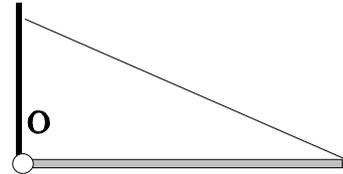


Mecánica 2º Bachillerato

Problemas resueltos de mecánica del sólido rígido

14. Una barra de masa $m = 5\text{kg}$, longitud $L = 2\text{m}$, está en equilibrio articulada en su extremo O y sujeta por una cuerda por el otro extremo siendo $I_{cm} = 1/12 \cdot m \cdot L^2$.

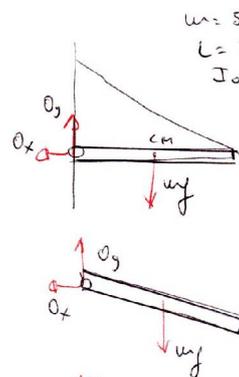


a- Si se rompe la cuerda determina la aceleración angular de la barra, la aceleración del cm y la reacción en la articulación en ese instante

b- La velocidad angular de la barra, la velocidad del cm y la reacción en la articulación cuando pasa por la vertical.

c- La velocidad angular de la barra cuando ha girado un ángulo de 30°

En la resolución del problema aplicamos el 2º principio de la dinámica tanto para la traslación del c.m. como para la rotación alrededor del punto O, así como el teorema de la energía cuando, como es el caso, las fuerzas no conservativas no realizan trabajo por no desplazarse por lo que se conserva la energía mecánica en todo el proceso.



$m = 5\text{kg}$
 $L = 2\text{m}$
 $I_o = \frac{1}{3} mL^2$

a) $\sum \vec{M} = I \cdot \vec{\alpha}$

$mg \cdot \frac{L}{2} = \frac{1}{3} mL^2 \cdot \alpha$ $\alpha = \frac{3}{2} \frac{g}{L}$

$a_{cm} = \alpha \cdot R_{cm/O} = \frac{3}{2} \frac{g}{L} \cdot \frac{L}{2}$ $a_{cm} = \frac{3}{4} g$
 $a_{cm} = 0$

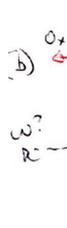
$\sum \vec{F}_n = m \cdot \vec{a}_n = m \cdot \omega^2 \cdot \frac{L}{2} = 0$ $O_x = 0$

$\sum \vec{F}_t = m \cdot \vec{a}_t$ $mg - O_y = m \cdot \frac{3}{4} g$
 $O_y = \frac{1}{4} mg$

$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}_{c.m.}$

$\sum \vec{M} = I \cdot \vec{\alpha}$

$W_{f.n.c} = \Delta E = 0$



Caída $W_{f.n.c} = \Delta E$

$W_{f.n.c} = 0 \Rightarrow E = \text{cte}$

$I_o = \frac{1}{3} mL^2$

$E_1 = E_2$
 $mg \frac{L}{2} + 0 = 0 + \frac{1}{2} I \omega^2$

$mg \frac{L}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} mL^2 \omega^2$

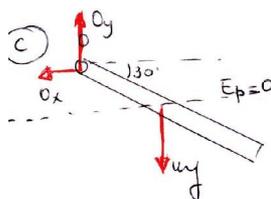
$\omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}$ $v_{cm} = \omega \cdot R_{cm/O}$ $v_{cm} = \sqrt{\frac{3g}{4} L}$

$\sum \vec{M} = I \cdot \vec{\alpha}$
 $0 = I \cdot \alpha$ $O_x = 0$
 $\alpha = 0$ $a_t = 0$

$O_y - mg = m \cdot \omega^2 \cdot \frac{L}{2}$

$O_y = mg + m \cdot \frac{3}{4} g \cdot \frac{L}{2}$

$O_y = mg + \frac{3}{2} mg$ $O_y = \frac{5}{2} mg$



E_{inicial} = E

$mg \cdot \frac{L}{2} \cos 30 + 0 = 0 + \frac{1}{2} I \omega^2$

$\frac{mgL}{4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} mL^2 \omega^2$

$\omega = \sqrt{\frac{3g}{2L}}$ $\omega = 2,715^{-1}$