

PROBLEMAS DE FÍSICA I

Dinámica Angular

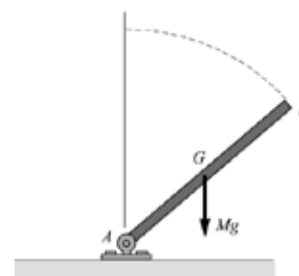
Grado en Ingeniería Química - Curso 2019-2020

PROBLEMAS RESUELTOS

Conservación de Momento Angular – Sólido Rígido – Momentos de Inercia

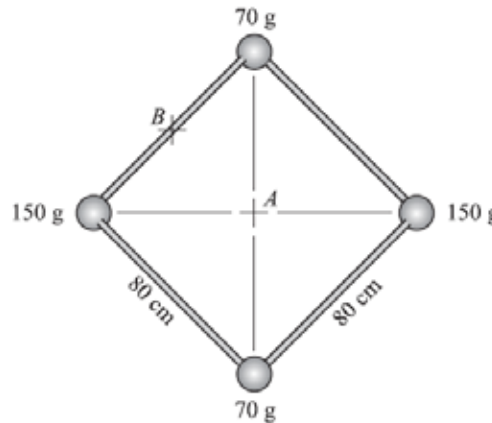
Problema 1. Como se muestra en la figura, una varilla uniforme delgada AB de masa M y longitud L está sujeta por una bisagra colocada en el piso en su extremo A . Si inicialmente está en posición vertical y comienza a caer hacia el piso como se muestra, ¿con qué rapidez angular golpeará el piso?

Rta: $\omega = \sqrt{3g/L}$ rad/s



Problema 2. En la figura se muestran cuatro masas que están en las esquinas de un marco cuadrado muy ligero. ¿Cuál es el momento de inercia del sistema alrededor de un eje perpendicular a la página a) que pase a través de A y b) que pase a través de B ?

Resp. a) $1.4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$; b) $2.1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.



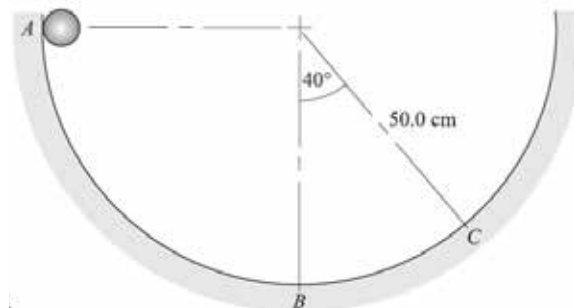
Problema 3. Determine el momento de inercia de una esfera sólida de 2 kg de masa y 5 cm de radio alrededor de un eje tangente a la esfera.

Respuesta $I = \frac{2}{5}Mr^2 + Mr^2 = 7 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

Problema 4. Una estrella de neutrones se forma cuando colapsa un objeto como el Sol. Suponga que una estrella esférica uniforme de masa M y radio R colapsa en una esfera uniforme de radio $10^{-5}R$. Si la estrella original tenía una velocidad de rotación de 1 rev cada 25 días (como el Sol), ¿cuál será la velocidad de rotación de la estrella de neutrones?

Resp. $5 \times 10^3 \text{ rev/s}$, o $\omega = 3.14 \times 10^4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

Problema 5. Una pequeña bola sólida ($I = \frac{2}{5}Mr^2$) rueda sin resbalar sobre la superficie interior de una semiesfera, como se muestra en la figura (la bola es mucho más pequeña de lo que se muestra). Si la bola se deja caer en el punto A, ¿con qué rapidez se moverá cuando pase por a) el punto B y b) el punto C?

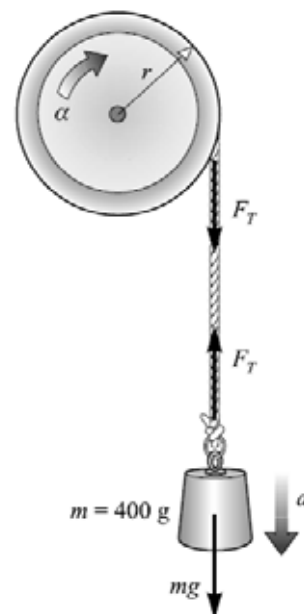


Resp. a) 2.65 m/s; b) 2.32 m/s.

Problema 6. Como se muestra en la figura, una masa $m = 400$ g cuelga del borde de una rueda de radio $r = 15$ cm. Cuando se suelta desde el reposo, la masa cae 2.0 m en 6.5 s. Determine el momento de inercia de la rueda

a) Utilizando la dinámica rotacional $\sum \tau = I\alpha$

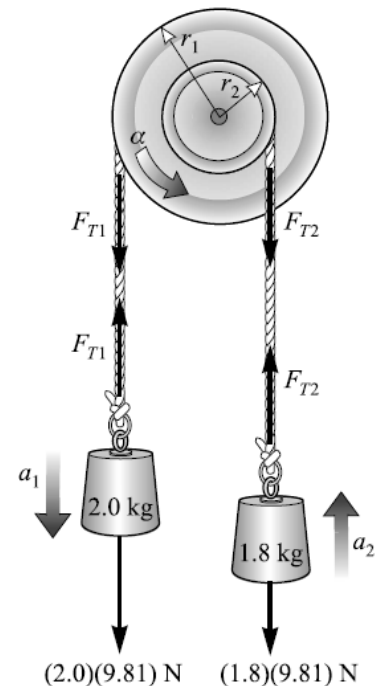
b) Utilizando consideraciones energéticas.



Resp. $I = 0.92 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.



Problema 7. El momento de inercia del sistema de poleas de la figura es $I = 1.70 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$, mientras que $r_1 = 50 \text{ cm}$ y $r_2 = 20 \text{ cm}$. Encuentre la aceleración angular del sistema de poleas y las tensiones F_{T1} y F_{T2} .



Observe para iniciar que $a = \alpha r$, por tanto, $a_1 = (0.50 \text{ m})\alpha$ y $a_2 = (0.20 \text{ m})\alpha$. Para ambas masas se escribe $F = ma$, mientras que para la rueda se escribe $\tau = I\alpha$, considerando como positiva la dirección del movimiento:

$$(2.0)(9.81) \text{ N} - F_{T1} = 2a_1$$

$$F_{T2} - (1.8)(9.81) \text{ N} = 1.8a_2$$

$$(F_{T1})(r_1) - (F_{T2})(r_2) = I\alpha$$

Resp. $\alpha = 2.8 \text{ rad/s}^2$; $F_{T1} = 17 \text{ N}$; $F_{T2} = 19 \text{ N}$

Fuentes:

Raymond A. Serway.

Tipler- Mosca. 6ª Ed.

FisicaNet; https://www.fisicanet.com.ar/fisica/trabajo_energia/tp04_trabajo_energia.php
