

Auxiliar 5: Torque y momento angular

Profesor: Roberto Rondanelli

Profesores Auxiliares: Claudio Lopez, M. Ignacia Reveco, Martín Rocha

21 de octubre 2016

Resumen

Momento angular:

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m\vec{r} \times \vec{v} \quad (1)$$

$$\vec{L} = I_0 \times \vec{\omega} \quad (2)$$

Relaciones con torque:

$$\dot{\vec{L}} = \vec{\tau} \quad (3)$$

$$\vec{\tau} = I_0 \times \vec{\alpha} \quad (4)$$

Donde α es aceleración angular:

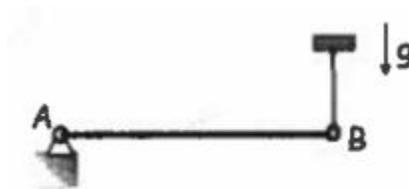
$$\alpha = \dot{\omega} = \ddot{\theta} \quad (5)$$

Aceleración angular y aceleración tangencial:

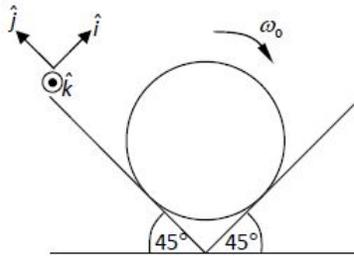
$$a_t = \alpha R \quad (6)$$

P1. Una barra de masa M y largo L , puede girar en torno al extremo A , y está sostenida por una cuerda vertical en el extremo opuesto B . El momento de inercia de una barra con respecto a su punto medio es $I_{CM} = ML^2/12$

- Encuentre el momento de inercia con respecto al punto A .
- Calcule la fuerza de reacción que ejerce el apoyo rotulado en el punto A , y la tensión de la cuerda en el otro extremo B .
- Considere ahora la siguiente situación: repentinamente el hilo que sostiene el extremo B , se corta. Calcule para este caso el valor de las reacciones indicadas en el punto anterior justo en el instante en que se corta la cuerda (por tanto la barra está instantáneamente horizontal pero con aceleración angular). Encuentre el valor de la aceleración angular de la barra en ese instante.
- Encuentre el valor de la aceleración tangencial del extremo B en este instante. ¿Cómo se compara con la aceleración de gravedad?



- P2.** Una esfera de radio R , masa M y momento de inercia $I = 2MR^2/5$ está apoyada sobre una cuña recta rugosa, caracterizada por un coeficiente de roce dinámico μ_d . En el instante inicial, a la esfera se le da una velocidad angular ω_0 en la dirección que indica la figura.
- Determine la magnitud de todas las fuerzas externas que actúan sobre la esfera.
 - Calcule cuánto tiempo tarda en detenerse la esfera debido al roce.



- P3.** Considere el sistema mostrado en figura, constituido por dos poleas de momentos de inercias I_1 e I_2 que se encuentran conectadas a través de una cuerda ideal sin masa enrollada en torno a los radios r_1 y r_2 , de modo tal que si una de las poleas gira, la otra también lo hará. De cada una de las poleas cuelgan las masas m_1 y m_2 , las cuales se encuentran enrolladas por medio de cuerdas ideales sin masa. Con respecto a la situación descrita, determine:
- La ecuación de torque para cada una de las poleas.
 - La ecuación de movimiento para cada una de las masas m_1 y m_2 .
 - La razón entre las aceleraciones angulares de las poleas, y la razón entre las aceleraciones angulares de cada polea con la de su respectiva masa enrollada, considerando los signos adecuados.
 - Encuentre la aceleración de la masa m_1 y su posición en función del tiempo, dada una posición inicial x_0 y una velocidad inicial nula.

