

MOMENTUM ANGULAR

::Fecha de entrega

Lunes 2 de Julio

::Objetivos

- :: Determinar el momentum angular de un sistema sólido.
- :: Verificar las condiciones de conservación del momentum angular.
- :: Aplicar los teoremas de conservación de energía, momentum lineal y momentum angular.

::Contenidos

1. Dinámica de Rotaciones.
 2. Momentum Angular.
 3. Aplicación de los Teoremas de Conservación.
-

Instrucciones Generales

Revise el capítulo 6 “Torque, Centro de Masa y Momentum Angular”, entre las páginas 276 y 329, del texto “Introducción a la Mecánica”, del Profesor Nelson Zamorano, disponible en la sección *Material Docente* de la página del curso. Consulte los apuntes del Profesor Andrés Meza, referentes al tema de “Sólido Rígido” (disponibles en la página del curso).

Además, visite los siguientes links, con información y ejemplos resueltos, referentes a los tópicos que trataremos en esta unidad:

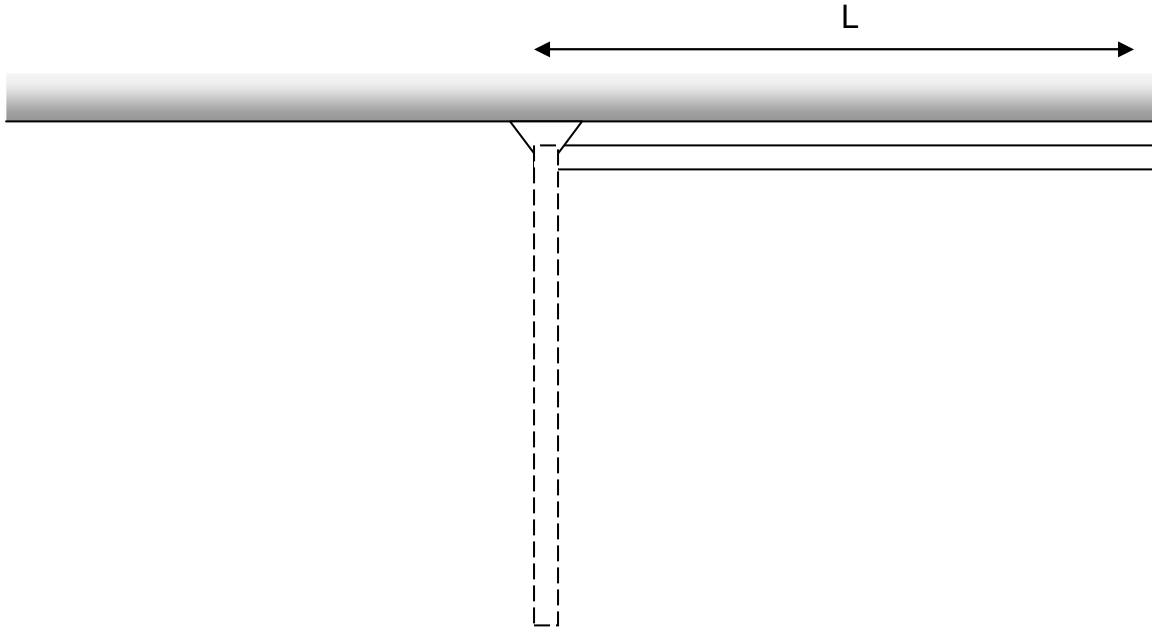
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/teoria/teoria.htm>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/conservacion/discos/discos.htm>
- <http://mecfunnet.faii.etsii.upm.es/Xitami/webpages/ejefijo.html>

Después de la lectura asignada, no olvide plantear sus dudas en el foro del curso, o directamente al profesor auxiliar, durante la hora de Chat. Puede consultar, además, otros sitios que encuentre en Internet. Recuerde que siempre está abierta la posibilidad de discusión con el equipo docente, en caso que no comprenda algún concepto o definición.

Resuelva los siguientes tres problemas, y envíe sus desarrollos y soluciones, adjuntando todo en el módulo *Tareas*, de la página del curso.

PROBLEMA # 1

Una varilla uniforme de largo L y masa M , está unida en un extremo a un pivote sin fricción, y está libre de rotar alrededor del pivote en el plano vertical. La varilla se suelta desde el reposo en la posición horizontal.



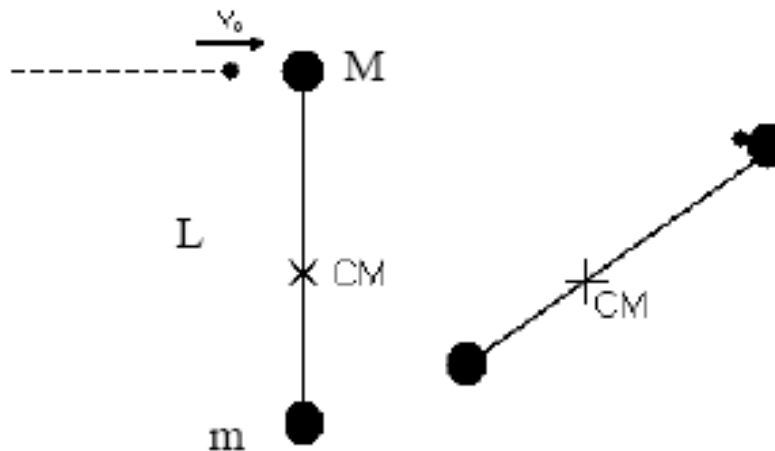
- Obtenga la aceleración angular inicial de la varilla y la aceleración lineal de su extremo derecho.
- ¿Qué pasaría si se coloca una carga ligera en el extremo de la varilla, y luego soltarla? ¿Existe un punto en el cual esta carga pierde contacto con la vara? Explique cualitativamente y cuantitativamente.
- Determine la rapidez angular cuando la varilla alcanza la posición más baja.
- Calcule la rapidez tangencial del centro de masas y la rapidez tangencial del punto más bajo sobre la varilla, cuando está en posición vertical.

PROBLEMA # 2

Hasta ahora, ha empleado y aplicado dos principios de conservación en mecánica: el de la energía y el del momentum lineal. Sin embargo, ¿qué pasa con objetos o sistemas que rotan en torno a un eje? Para ello, existe una magnitud que se denomina *momentum angular*. Investigue sobre este concepto, estudie las condiciones de su conservación, y a continuación, responda:

- ¿Qué es el momentum angular de un sistema? ¿Cómo lo podemos medir? ¿Bajo qué condiciones se conserva? Plantee ejemplos concretos y estudie qué parámetros afectan su variación, y de qué forma lo hacen.
- ¿Cuál es la relación entre el momentum angular y el momentum lineal? ¿Qué relación existe entre el torque y el momentum angular? ¿Qué relación existe entre el momento de inercia y el momentum angular? Explique y dé ejemplos concretos para cada caso.

Dos masas m y M , orbitan mutuamente, manteniendo constante la separación de largo L , entre ellas. El período de los ciclos orbitales del sistema es T . Estando el sistema rotando, otra partícula de masa m , que llevaba una trayectoria rectilínea, golpea a la masa M con velocidad V , y queda adosada a ésta.

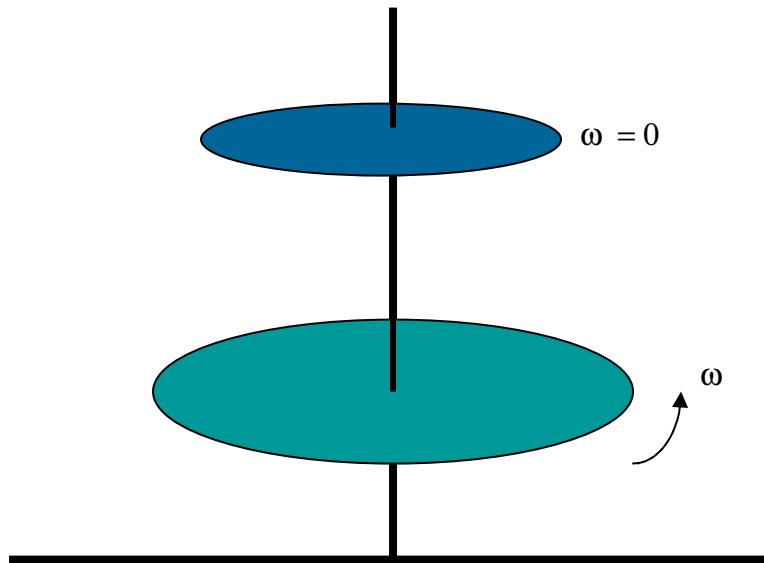


Suponiendo que las masas sólo pueden rotar en torno al centro de masas, y no trasladarse:

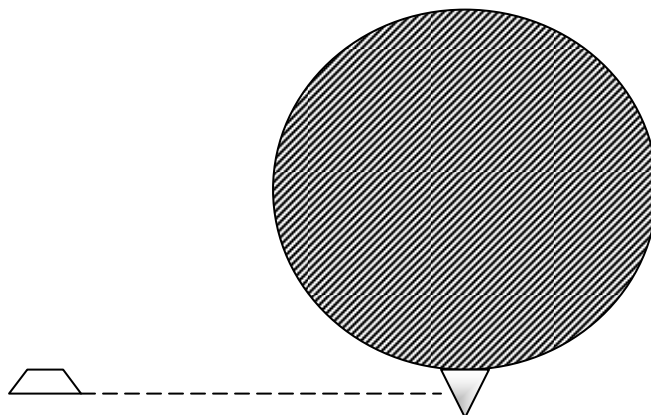
- Determine el momentum angular del sistema, y plantee las condiciones de conservación que considere pertinentes.
- Determine el período de rotación de la nueva configuración.

PROBLEMA # 3

- a) Un disco homogéneo puede girar alrededor de un eje vertical con velocidad angular ω . Su masa es m , y radio r . Se acopla otro disco coaxial, de masa M y radio R . En la nueva configuración:



- i) Determine la velocidad angular del conjunto
ii) ¿Se pierde energía en el acoplamiento? Explique cualitativamente y cuantitativamente.
- b) Una bala de masa m y velocidad horizontal V , choca con un pequeño diente situado en la periferia de un volante de masa M y radio R , empotrándose en el mismo. Suponiendo que la bala es una masa puntual, y que el volante es macizo y homogéneo:



- i) Determine la nueva velocidad angular del volante, después del choque con la bala.
ii) ¿Existen pérdidas de energía? Si es así, explique por qué y obtenga el valor de esta diferencia.