Sistema de Partículas

Tarea 8: Momento Angular

Fecha de evaluación: 7 de mayo de 2025

Instrucciones: Resuelva los siguientes ejercicios de forma clara y ordenada, argumentando todo su procedimiento.

1. Un disco plano uniforme de masa M y radio R gira alrededor de una eje horizontal que pasa por su centro con velocidad angular ω_0. a) ¿Cuál es su momento angular? b) Una astilla de masa m se rompe del borde del disco en un instante tal que esta se eleva verticalmente por encima del punto en el que se rompió (Fig. 1). ¿A qué altura por encima del disco se eleva antes de comenzar a caer? c) ¿Cuál es la rapidez angular final del disco roto? Considere que la astilla, en lo general, no altera significativamente la forma del disco.

   R: b) $h = \frac{R^2\omega_0^2}{2g}$

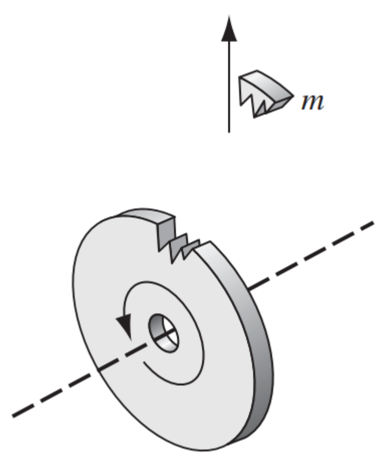

Figura 1: Problema 1

2. El eje del cilindro de la figura 2 está fijo y el cilindro está inicialmente en reposo. El bloque de masa M se está moviendo inicialmente hacia la derecha sin fricción con una

velocidad v_1. Pasa sobre el cilindro hacia la posición señalada en las líneas punteadas. Cuando hace contacto por primera vez con el cilindro, se desliza sobre este, pero la fricción es lo suficientemente grande como para que el deslizamiento cese antes de que M pierda contacto con el cilindro. El cilindro tiene un radio R y una inercia rotacional I. Encuentre la velocidad final v_2 en términos de v_1, M, I y R. *Sugerencia:* Piense en como es el impulso entregado al cilindro a causa del paso del bloque.

R: $v_2 = \frac{v_1}{1+\frac{I}{MR^2}}$

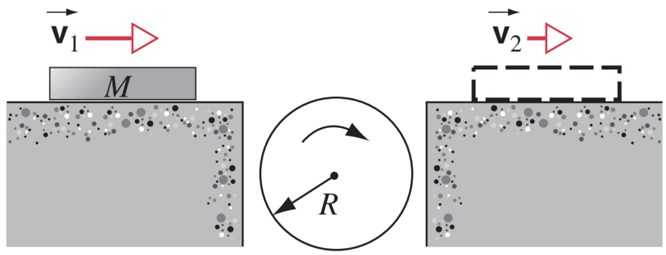

Figura 2: Problema 2

3. Un bloque pequeño de 0.0250 kg en una superficie horizontal sin fricción está atado a un cordón sin masa que pasa por un agujero en la superficie (figura 3). El bloque inicialmente está girando a una distancia de 0.300 m del agujero, con rapidez angular de 1.75 rad/s. Ahora se tira del cordón desde abajo, acortando el radio del círculo que describe el bloque a 0.150 m. El bloque puede tratarse como partícula. a) ¿Se conserva el momento angular del bloque? ¿Por qué? b) ¿Qué valor tiene ahora la rapidez angular? c) Calcule el cambio de energía cinética del bloque. d) ¿Cuánto trabajo se efectuó al tirar del cordón?

   R: a) Sí, b) $\omega = 7$ rad/s, c) $\Delta K = 0.0103$ J, d) $\Delta K = 0.0103$ J

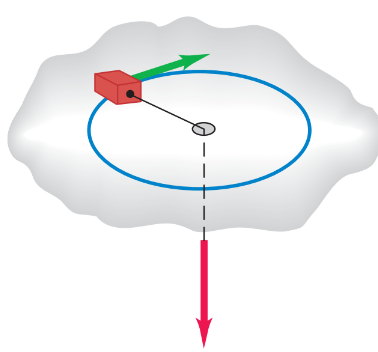

Figura 3: Problema 3

4. Los brazos estirados de un patinador que prepara un giro pueden considerarse como una varilla delgada que pivotea sobre un eje que pasa por su centro (figura 4). Cuando los brazos se juntan al cuerpo para ejecutar el giro, se pueden considerar como un cilindro hueco de pared delgada. Los brazos y las manos tienen una masa combinada de 8.0 kg; estirados, abarcan 1.8 m; y encogidos, forman un cilindro con 25 cm de radio. El momento de inercia del resto del cuerpo alrededor del eje de rotación es constante e igual a 0.40 kg m^2. Si la rapidez angular original del patinador es de 0.40 rev/s, ¿cuál es la rapidez angular final?

   R: $\omega_f = 1.14$ rev/s

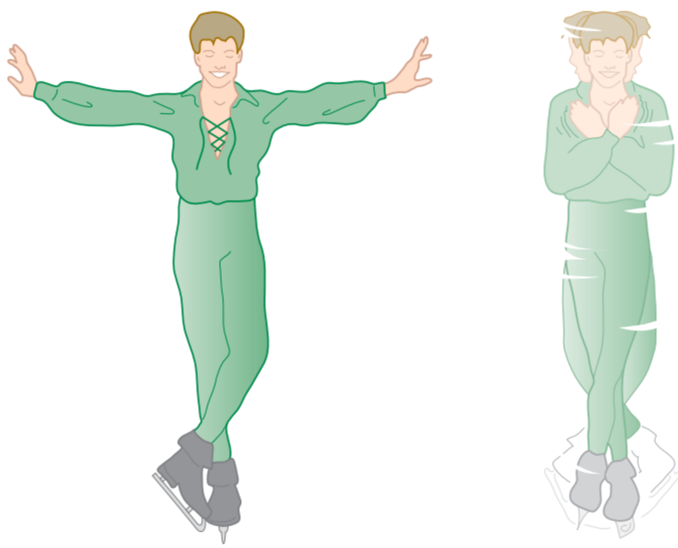

Figura 4: Problema 4

5. Una cucaracha, de masa m, corre en sentido antihorario alrededor del borde de un plato circular de radio R e inercia rotacional I montado sobre un eje vertical con rodamientos sin fricción. La velocidad de la cucaracha (en relación con la Tierra) es v, mientras que el plato gira en el sentido de las agujas del reloj con velocidad angular ω_0. En un de repente, la cucaracha encuentra una miga de pan en el borde y, por supuesto, se detiene. Calcula la velocidad angular del plato debajo de la cucaracha justo después que ésta se detiene.

   R: $\omega_f = \frac{I\omega_0 r - mvR^2}{r(mR^2+I)}$