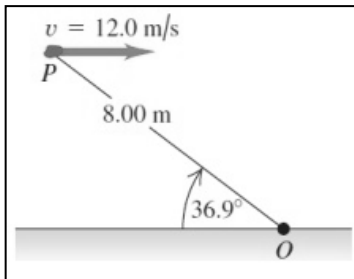




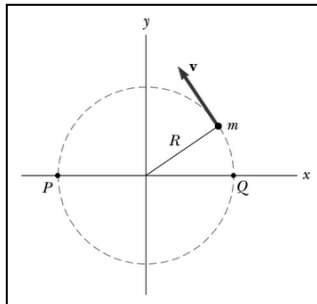
Práctico 12: Momento Angular

Ejercicio 1 (SZ, Cap.10, Ej. 35)



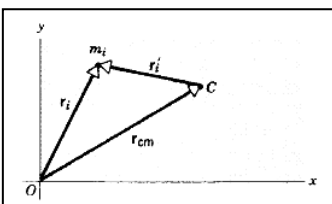
Una piedra de 2.0 kg tiene una velocidad horizontal con magnitud de 12.0 m/s cuando está en el punto P como se muestra en la figura: ¿qué momento angular tiene la piedra con respecto a O en ese instante?

Ejercicio 2 (SB, Cap.11, Ej. 23)



Una partícula de masa m se mueve en un círculo de radio R a una rapidez constante v como se muestra en la figura. Determina el momento angular de la partícula con respecto al punto P en función del tiempo.

Ejercicio 3 (RHK, Cap.13, Ej. 8)



Sea $\vec{r}_{cm}$ el vector posición del centro de masa C de un sistema de partículas respecto al origen O de un marco de referencia inercial y sea $\vec{r}'_i$ el vector posición de la i -ésima partícula, de masa m_i con respecto al centro de masa C .

(a) Utiliza las relaciones entre los vectores posición en ambos sistemas para expresar el momento angular $\vec{L}_0$ en función de las posiciones $\vec{r}'_i$ y las cantidades de movimiento $\vec{p}'_i$ en relación al centro de masa C .

(b) Utiliza la definición de centro de masa y la definición de momento angular del sistema con respecto al centro de masa $\vec{L}' = \sum_i \vec{r}'_i \wedge \vec{p}'_i$ para obtener: $\vec{L}_0 = \vec{L}' + \vec{r}_{cm} \wedge M \vec{v}_{cm}$

(c) Usando que $\vec{L}' = \sum_i \vec{r}'_i \wedge \vec{p}'_i$ demuestra que $\frac{d\vec{L}'}{dt} = \sum_i \vec{r}'_i \wedge \frac{d\vec{p}'_i}{dt}$

(d) Muestra que $\vec{p}'_i = \vec{p}_i - m_i \vec{v}_{cm}$ y utiliza ese resultado con el obtenido en la parte (c) para demostrar que: $\frac{d\vec{L}'}{dt} = \vec{\tau}'_{ext}$ siendo $\vec{\tau}'_{ext}$ el torque neto de las fuerzas externas calculado con respecto al centro de masa del sistema.

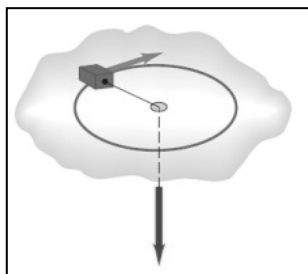


Ejercicio 4 (TM, Cap.10, Ej. 44)

Un cilindro uniforme de masa 90 kg y radio 0.4 m está dispuesto de modo que gira sin rozamiento alrededor de su eje de simetría, gracias a una correa de transmisión que se enrolla sobre su perímetro y ejerce un torque constante. Inicialmente el cilindro tiene velocidad angular cero y a los 23 segundos, su velocidad angular es de 500 rev/min .

- (a) ¿Cuál es su momento angular en $t = 23$ segundos?
- (b) ¿Cuánto vale el torque que actúa sobre el cilindro?
- (c) ¿Cuánto vale el módulo de la fuerza de rozamiento que actúa sobre la periferia del cilindro?

Ejercicio 5 (SZ, Cap. 10, Ej. 40)



Un pequeño bloque 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, como se muestra en la figura. El bloque está inicialmente 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 .

- (a) ¿Se conserva el momento angular del bloque? ¿Por qué?
- (b) ¿Qué valor tiene ahora la rapidez angular?
- (c) Calcula el cambio de energía cinética del bloque.
- (d) ¿Cuánto trabajo se efectuó al tirar del cordón?

Ejercicio 6 (LB, Cap.9, Ej. 82 y 85)

- (a) Dos patinadores se aproximan desde direcciones opuestas en trayectorias paralelas a 1.0 m de distancia. Sus masas respectivas son 52 y 65 kg y se mueven con la misma rapidez de 3.0 m/s . Se toman de las manos al pasar y permanecen a 1.0 m de distancia. Describa el movimiento final del sistema.
- (b) Ahora los patinadores se sueltan en el momento en que la patinadora de 52 kg tiene su velocidad paralela a la del centro de masa. ¿Qué rapidez adquiere cada patinador en el hielo?

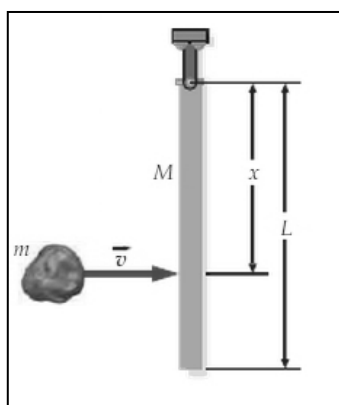


Ejercicio 7 (SZ, Cap.10, Ej. 45)

Un bicho de 10.0 g está parado en el extremo de una barra delgada uniforme que inicialmente está en reposo en una mesa horizontal lisa. El otro extremo de la barra pivotea en torno a un clavo incrustado en la mesa, y puede girar libremente sin fricción. La masa de la barra es de 50.0 g y su longitud de 100 cm . El bicho salta en dirección horizontal, perpendicular a la barra, con rapidez de 20.0 cm/s relativa a la mesa.

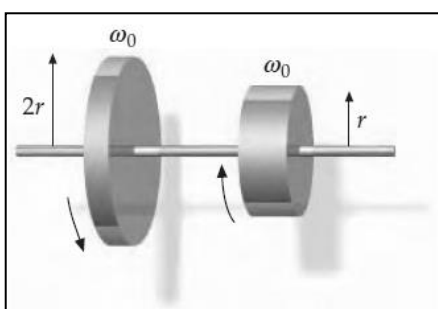
- (a) Calcula la rapidez angular de la barra inmediatamente después del salto del bicho.
- (b) Calcula la energía cinética total del sistema inmediatamente después del salto.
- (c) ¿De dónde proviene la energía?

Ejercicio 8 (TM, Cap.10, Ej. 63)



En la figura se muestra una barra uniforme de longitud L y masa M que cuelga de un pivote en la parte superior. La barra, inicialmente en reposo, recibe el choque de una partícula de masa $m = M/10$ en un punto $x = 0.8L$ por debajo del pivote. La masa se pega a la barra. ¿Cuál debe ser el módulo de la velocidad v de la partícula para que el ángulo máximo entre la barra y la vertical se de 90° ?

Ejercicio 9 (TM, Cap.10, Ej. 52)



Dos discos de masa idéntica pero radios diferentes, r y $2r$, giran sobre cojinetes sin rozamiento a la misma velocidad angular ω_0 pero en sentidos opuestos. Lentamente, los dos discos son impulsados el uno hacia el otro hasta que sus superficies entran en contacto. La fuerza de rozamiento superficial da lugar a que finalmente ambos posean la misma velocidad angular.

- (a) ¿Cuál es el módulo de esta velocidad angular final?
- (b) ¿Cuál es el cambio de energía cinética de rotación del sistema?