

Física I

Problemas Unida 6_b: Dinámica del Movimiento Rotacional

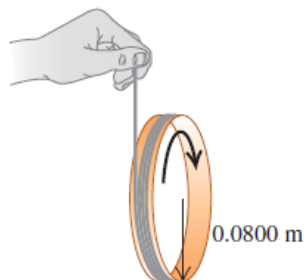
1) 10-5. Una fuerza que actúa sobre una pieza mecánica $\vec{F} = (-5,00\text{N})\hat{i} + (0,150\text{N})\hat{j}$

El vector de origen al punto de aplicación de fuerza es $\vec{r} = (-0,450\text{m})\hat{i} + (0,150\text{m})\hat{j}$

a) Elabore un dibujo que muestre \vec{r} , \vec{F} y el origen. b) Use la regla de la mano derecha para determinar la dirección del momento de torsión. c) Calcule el vector de momento de torsión producido por la fuerza para un eje en el origen. Verifique que la dirección del momento de torsión sea la misma que obtuvo en el inciso b).

2) 10-16. Una cubeta con agua de 15,0 kg se suspende de una cuerda ligera enrollada en un cilindro sólido de 0,300 m de diámetro y masa de 12,0 kg. El cilindro pivota en un eje sin fricción que pasa por su centro. La cubeta se suelta del reposo en la parte superior de un pozo y cae 10,0 m al agua. a) ¿Qué tensión hay en la cuerda mientras la cubeta cae? b) ¿Con qué rapidez golpea la cubeta el agua? c) ¿Cuánto tarda en caer? d) Mientras la cubeta cae, ¿qué fuerza ejerce el eje sobre el cilindro?

3) 10-20. Se enrolla una cuerda varias veces en el borde de un aro pequeño de 8,00 cm de radio y masa de 0,180 kg. El extremo libre de la cuerda se sostiene fijo y el aro se suelta a partir del reposo (figura E 10.20). Después de que el aro ha descendido 75,0 cm, calcule: a) la rapidez angular del aro al girar y b) la rapidez de su centro.

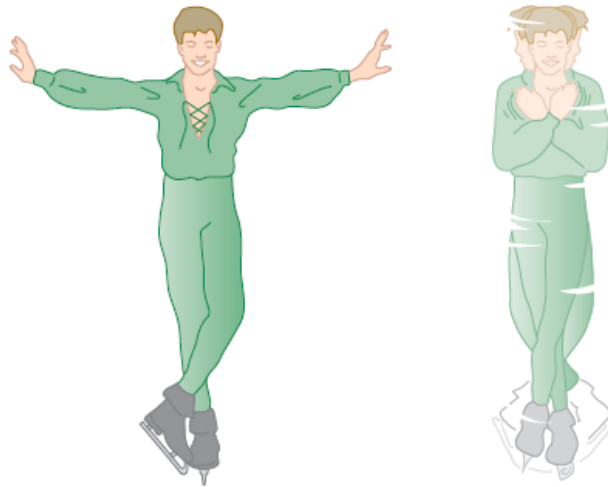


4) 10-23. Una esfera sólida se suelta del reposo y baja por una ladera que forma un ángulo de $65,0^\circ$ abajo de la horizontal. a) ¿Qué valor mínimo debe tener el coeficiente de fricción estática entre la ladera y la esfera para que no haya deslizamiento? b) ¿El coeficiente de fricción calculado en el inciso a) bastaría para evitar que una esfera hueca (como un balón de fútbol) resbale? Justifique su respuesta. c) En el inciso a). ¿Por qué usamos el coeficiente de fricción estática y no el de fricción cinética?

10-35. a) Calcule el momento de torsión producido por un motor industrial que desarrolla 150 kW a una rapidez angular de 4000 rpm. b) Un tambor de 0,400 m de diámetro y masa despreciable se conecta al eje del motor, y la potencia del motor se utiliza para levantar un peso que cuelga de una cuerda enrollada en el tambor. ¿Qué peso máximo puede levantar el motor, con rapidez constante? c) ¿con qué rapidez subirá el peso?

10-36. Una mujer de 50 kg está de pie en el borde de un disco grande, el cual gira de a 0,50 rev/s alrededor de un eje que pasa por su centro. El disco tiene una masa de 110 kg y radio de 4,0 m. Calcule la magnitud momento angular total del sistema mujer-disco. (suponga que la mujer puede tratarse como punto)

10-43. **Patinador que gira.** Los brazos extendidos de un patinador que prepara un giro pueden considerarse como una varilla delgada que pivotea sobre un eje que pasa por su centro (figura. E10.43). Cuando los brazos se juntan al cuerpo para ejecutar el giro, se pueden considerar como un cilindro hueco de pared delgada. Los brazos y manos tienen una masa combinada de 8,0 kg. Cuando se extienden, abarcan 1,8 m; encogidos forman un cilindro de 25 cm de radio. El momento de inercia del resto del cuerpo alrededor del eje de rotación es constante e igual a $0,40 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Si la rapidez angular original del patinador es de $0,40 \text{ rev/s}$. ¿cuál es la rapidez angular final?



10-46. Una puerta de madera sólida de 1,00 m de ancho y 2,00 m de alto tiene las bisagras en un lado y una masa total de 40,0 kg. La puerta, que inicialmente está abierta y en reposo, es golpeada en su centro por un puñado de lodo pegajoso con masa de 0,500 kg que viaja en dirección perpendicular a la puerta a $12,0 \text{ m/s}$ justo antes del impacto. Calcule la rapidez angular final de la puerta. ¿Es apreciable la aportación del lodo al momento de inercia?

10-55. Un giróscopo realiza un movimiento de precesión alrededor de un eje vertical. Describa qué pasa con la rapidez angular de precesión si se efectúan los siguientes cambios, sin alterar las demás variables: a) se duplica la rapidez angular del volante; b) se duplica el peso total; c) se duplica el momento de inercia del volante alrededor de su eje; d) se duplica la distancia del pivote al centro de gravedad, e) ¿Qué sucede si se duplican simultáneamente las cuatro variables de los incisos de a) a d)?

10-87. Un cilindro sólido uniforme de masa M y radio $2R$ descansa en una mesa horizontal. Se ata una cuerda mediante un yugo a un eje sin fricción que pasa por el centro del cilindro, de modo que este pueda girar sobre el eje. La cuerda pasa por una polea con forma de disco de masa M y radio R , que está montada en un eje sin fricción que pasa por su centro. Un bloque de masa M se suspende del extremo libre del hilo (figura P10-87). La cuerda no resbala en la polea y el cilindro rueda sin resbalar sobre la mesa. Si el sistema se libera del reposo, determine la magnitud de la aceleración del bloque.

