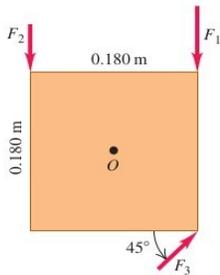
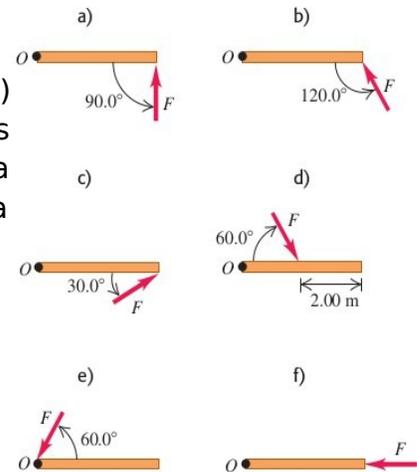


UNIDAD 5: Dinámica Rotacional

1. Calcule la torca (magnitud, dirección y sentido) alrededor del punto O debido a la fuerza en cada una de las situaciones mostradas en la figura. En todos los casos, la fuerza y la varilla están en el plano de la página, la varilla mide 4m de largo y la fuerza tiene magnitud $F = 10\text{N}$.



2. Una placa metálica cuadrada de 0.18m de lado pivotea sobre un eje que pasa por el punto O en su centro y es perpendicular a la placa. Calcule la torca neta alrededor de este eje debido a las tres fuerzas mostradas en la figura, si sus magnitudes son $F_1=18\text{N}$, $F_2=26\text{N}$ y $F_3=14\text{N}$. La placa y todas las fuerzas están en el plano de la página.

3. Una piedra cuelga del extremo libre de un cable enrollado en el borde exterior de una polea. La polea es un disco uniforme con masa de 10kg y 50cm de radio, que gira sobre cojinetes sin fricción. Se determina que la piedra recorre 12.6m en los primeros 3s partiendo del reposo. Calcule a) la masa de la piedra y b) la tensión en el cable.

4. Se tiene un cilindro sólido uniforme de masa de 75kg y diámetro de 1m. Si este rueda hacia adelante a 50 rev/s, a) ¿cuánta energía cinética tiene, y b) ¿qué porcentaje de su energía cinética total es rotacional?

5. Un aro de 2.2kg y de 1.2m de diámetro rueda hacia la derecha sin deslizarse sobre un piso horizontal a 3rad/s constantes. a) ¿Qué tan rápido se mueve su centro? b) ¿Cuál es la energía cinética total del aro? c) Calcule el vector de velocidad de cada uno de los siguientes puntos, vistos por una persona en reposo en el suelo: i) el punto más alto del aro; ii) el punto más bajo del aro; iii) un punto al lado derecho del aro, a la mitad de la distancia entre la parte superior y la parte inferior. d) Calcule el vector de velocidad de los puntos del inciso c), visto por alguien que se mueve a la misma velocidad que el aro.

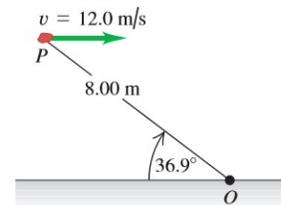
6. Una calesita con 2.4m de radio tiene un momento de inercia de $2100\text{kg}\cdot\text{m}^2$ alrededor de un eje vertical que pasa por su centro y gira con fricción despreciable. a) Un niño aplica una fuerza de 18N tangencialmente al borde durante 15s. Si la calesita estaba



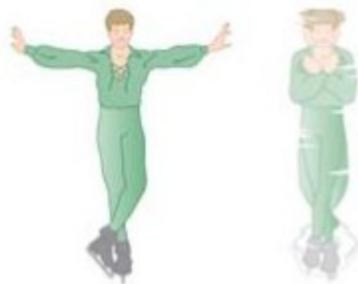
inicialmente en reposo, ¿qué rapidez angular tiene al final de los 15s? b) ¿Cuánto trabajo efectuó el niño sobre la calesita? c) ¿Qué potencia media le suministró el niño?

7. Una piedra de 2kg tiene una velocidad horizontal de 12m/s cuando está en el punto P de la figura. a) ¿Qué momento angular (magnitud, dirección y sentido) tiene con respecto a O en ese instante? b) Suponiendo que la única fuerza que actúa sobre la piedra es su peso, calcule la rapidez del cambio (magnitud, dirección y sentido) de su momento angular en ese instante.

Figura 10.47 Ejercicio 10.35.



8. En ciertas circunstancias, una estrella puede colapsarse formando un objeto extremadamente denso constituido principalmente por neutrones y llamado estrella de neutrones. La densidad de tales estrellas es unas 10^{14} veces mayor que la de la materia sólida ordinaria. Suponga que representamos la estrella como esfera sólida rígida uniforme, tanto antes como después del colapso. El radio inicial era de 7×10^5 km (comparable al del Sol); y el final, de 16 km. Si la estrella original giraba una vez cada 30 días, calcule la rapidez angular de la estrella de neutrones.



9. 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. 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 8kg; estirados, abarcan 1.8m; y encogidos, forman un cilindro con 25cm de radio. El momento de inercia del resto del cuerpo alrededor del eje de rotación es constante e igual a $0,4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Si la rapidez angular original del patinador es de 0.4rev/s, ¿cuál es la rapidez angular final?