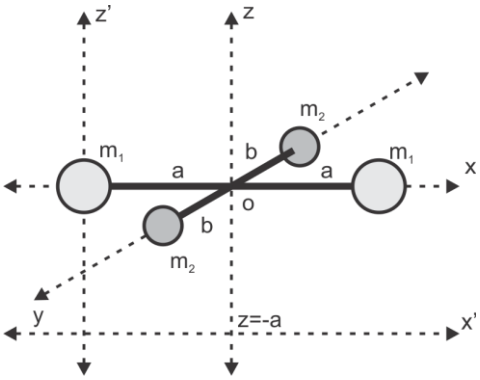
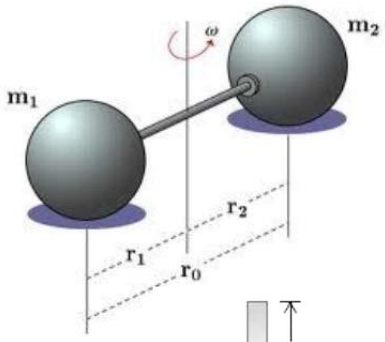
Práctica 7

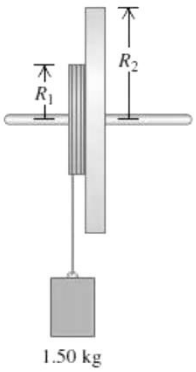
Momento de Inercia



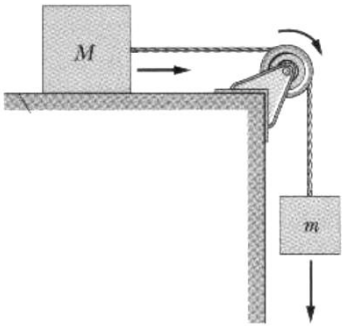
1. Un sistema formado por cuatro masas unidas por barras de masas despreciables, las dos masas m_1 separadas una distancia 2a, y las dos masas m_2, separadas una distancia 2b están dispuestas según se muestra en la figura. Determine el momento de inercia del sistema respecto a los siguientes ejes:
a) Al eje x
b) Al eje y
c) Al eje z
d) Al eje z'
e) Al eje x' (z=-a)



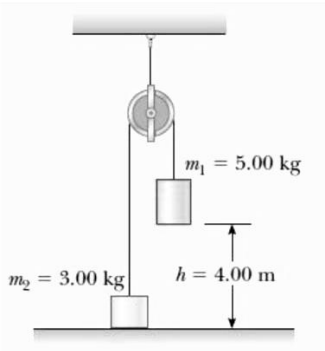
2) Un cuerpo está formado por dos masas esféricas m_1=5 kg y m_2=9 kg, unidas por medio de una varilla rígida de 1 m de longitud. Suponer que el sistema rota con velocidad angular constante en torno a un eje perpendicular a la varilla.
a) Hallar el momento de inercia del sistema si el eje pasa por el centro de masa del sistema (suponer a las esferas como masas puntuales y despreciar la masa de la varilla)
b) Calcular la energía cinética total de rotación si ω=5 rad/s.
c) Calcular la velocidad lineal (tangencial) de cada cuerpo y la energía cinética total del sistema.



3) Dos discos metálicos, con radios R_1=2.5 cm y R_2=5.0 cm, y masas m_1=0.8 kg y m_2=1.6 kg, se sueldan juntos y se montan en un eje sin fricción que pasa por su centro común.
a) ¿Cuál es el momento de inercia total que tienen los discos?
b) Un cordón se enrolla en el disco más pequeño y se cuelga de él un bloque de 1.5 kg. Si el bloque se suelta desde el reposo a una altura de 2.0 m sobre el piso, ¿Cuál es la rapidez que alcanza justo antes de golpear el piso?
c) Repetir el cálculo si la cuerda está enrollada en el disco grande
d) ¿En cuál de los dos casos el bloque alcanza mayor rapidez?

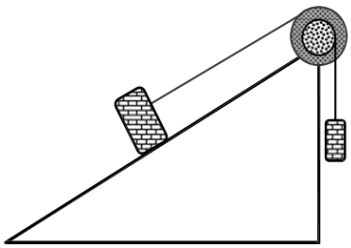


4) Un bloque de M=50 kg de masa descansa sobre una superficie horizontal con roce cinético, μ=0.1, unido mediante una cuerda flexible y de masa despreciable a un segundo bloque de m=200 kg de masa, como se muestra en la figura. La masa de polea es de 15.0 Kg cuyo momento de inercia es de 7.5 kg.m2. Si todo el sistema se encuentra acelerado, calcular:
a) La aceleración de los cuerpos.
b) Las magnitudes de las tensiones en los segmentos horizontal y vertical de la cuerda.
c) La velocidad de los cuerpos si la masa de 200.0 kg ha descendido 2 m partiendo desde el reposo.
d) Si la masa de 200 kg se reemplaza por una de 300 kg, determine el nuevo valor de la aceleración.



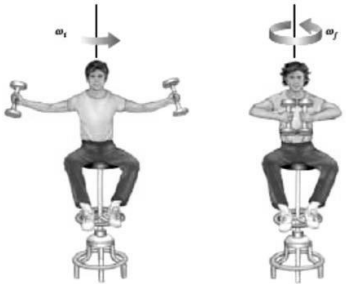
5) El sistema de la figura se deja evolucionar libremente a partir del reposo. La polea es un disco uniforme de 3.0 kg de masa y 30.0 cm de radio. Calcular:
a) La aceleración del sistema y las tensiones en los dos tramos verticales de la cuerda.
b) Empleando el principio de conservación de la energía mecánica, calcular con qué velocidad llega la masa m_1 al suelo y la velocidad angular de la polea en ese instante.

6) Sobre el plano inclinado de la figura (ángulo con la horizontal: 30°) que ofrece una resistencia al deslizamiento de coeficiente cinético μ=0.2, se desliza un bloque de 3.0 kg de masa unido a una cuerda que se enrolla en la periferia del disco mayor de una polea formada por dos discos acoplados de 1.0 kg y 0.5 kg, de radios 0.3 m y 0.1 m, respectivamente. De una cuerda enrollada al disco pequeño cuelga un bloque de 10.0 kg de masa. Calcular:



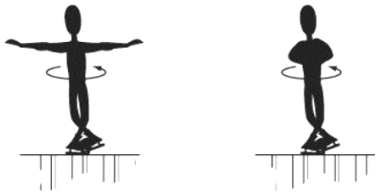
a) Las tensiones de las cuerdas.
b) La aceleración de cada cuerpo.
c) La velocidad de cada cuerpo cuando el bloque de 10.0 kg desciende 2.0 m partiendo del reposo.

7) Una persona está sentada en una silla giratoria manteniendo los brazos extendidos con una pesa en cada mano. La silla gira con una velocidad angular de 2 rad/s, siendo el momento de inercia del sistema formado por la silla más la persona con ambas pesas de 5.0 kg.m^2. Hallar:

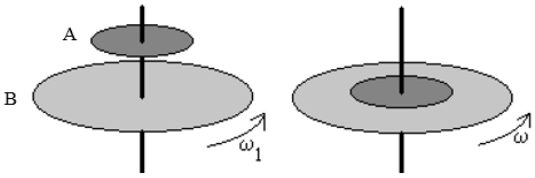


a) La nueva velocidad angular cuando encoja los brazos y disminuya el momento de inercia del sistema a 2.0 kg.m^2.
b) La variación de la energía cinética del sistema.

8) Un patinador con los brazos extendidos, las piernas abiertas y con un momento de inercia de 7.0 kg.m^2, respecto a su eje vertical, inicia un giro sobre sí mismo con una aceleración de 2.0 rad/s^2 durante 6 segundos, momento en el cual deja de acelerar y encoge los brazos y acerca sus piernas al eje hasta reducir el momento de inercia a un valor de 4.0 kg.m^2. Determinar la velocidad angular final de giro.

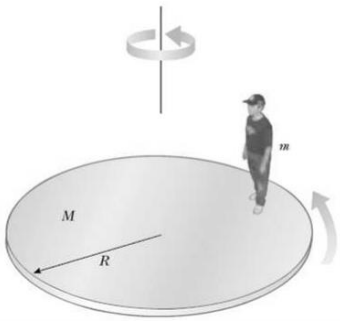
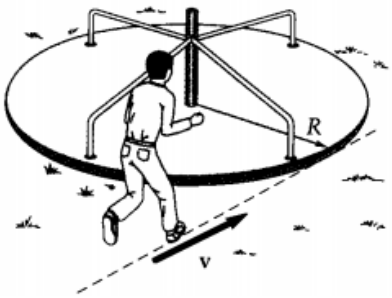


9) Los discos A y B de la figura, con radios r_A=0.10 m y r_B=0.15 m, son del mismo material y espesor, y pueden girar libremente alrededor de su eje vertical. El disco A se encuentra en reposo cuando se deja caer sobre el disco B, el cual está girando inicialmente con una velocidad angular de 400 rpm. Sabiendo que la masa del disco A es de 4.0 kg, calcular:



a) La velocidad angular final de los discos.
b) La variación de la energía cinética rotacional experimentada por el sistema.

10) Una plataforma horizontal con forma de disco de radio R=2.0 m y masa M=100.0 kg, rota sin roce en un plano horizontal sin roce alrededor de un eje vertical que pasa por su centro. Una personal de masa m=60.0 kg camina desde el borde de la plataforma hasta una distancia r_f=0.50 m del centro. Si la velocidad angular de la plataforma inicialmente es de 2.0 rad/s, calcular la velocidad angular final.



11) Una plataforma horizontal, como se muestra en la figura, rota alrededor de un eje vertical sin fricción. La plataforma tiene una masa de 200.0 kg y un radio de 2.5 m. Supongamos que la plataforma se encuentra en reposo y que la persona viene corriendo según una trayectoria tangencial a la periferia de la misma, con una velocidad de 2.0 m/s, saltando sobre ella. ¿Cuál es la velocidad angular del sistema plataforma-persona en este caso?