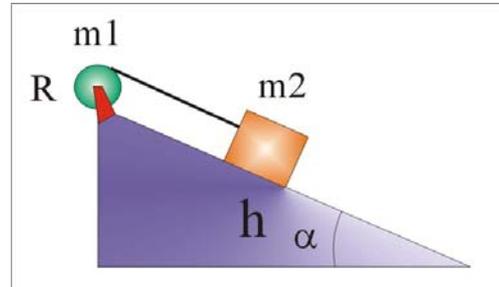


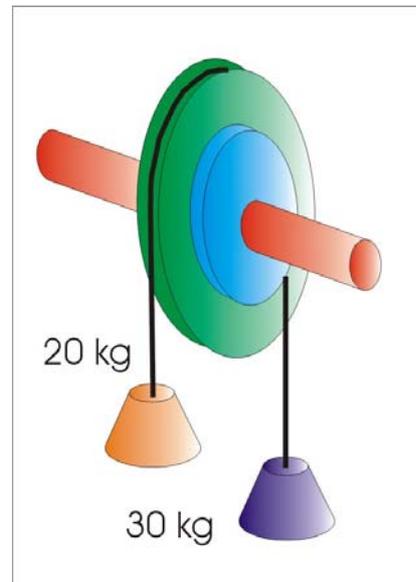
## DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

1. Un cilindro uniforme de masa  $m_1$  y radio  $R$  gira sobre un eje sin rozamiento. Se enrolla una cuerda alrededor del mismo que se une a una masa  $m_2$  la cual está apoyada en un plano inclinado sin rozamiento de ángulo  $\alpha$ . Este sistema se deja libre desde el reposo estando  $m_2$  a una altura  $h$  sobre la parte inferior del plano. a) ¿Cuál es la aceleración de  $m_2$ ? b) ¿Cuál es la tensión de la cuerda? c) ¿Cuál es la velocidad con la que llega  $m_2$  al pie del plano inclinado?

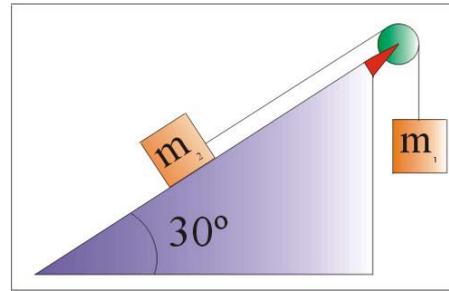


2. Un cilindro macizo y una esfera maciza bajan rodando sin resbalar por un mismo plano inclinado. Si los dos cuerpos partieron del reposo desde la misma altura del plano, ¿cuál de ellos llegará antes al pie del plano inclinado?; ¿Cuál será la velocidad de cada uno de ellos al pie del plano?
3. Determinar el momento de inercia y el radio de giro de una esfera hueca (capa esférica) y de una esfera maciza respecto a sus diámetros.
4. Determinar el momento de inercia de un cilindro respecto a su eje de revolución y a su diámetro central.

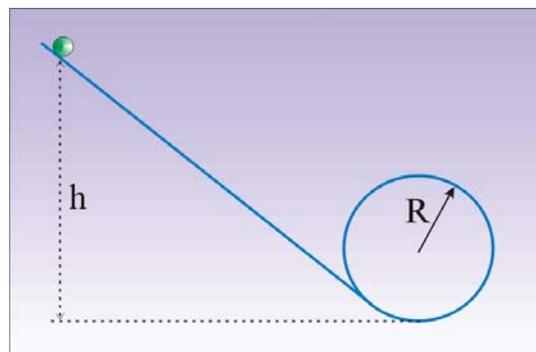
5. Dos poleas de radios 8 cm y 5 cm respectivamente están acopladas la una a la otra formando un solo bloque que puede girar en torno a un eje central horizontal. De la garganta de la polea grande pende una masa de 20 kg y de la pequeña otra masa de 30 kg que tiende a hacer girar a las poleas en sentido contrario a la anterior. El momento de inercia del conjunto de las poleas es de  $0.006 \text{ kg m}^2$ . AL dejar el sistema en libertad se pone en movimiento. a) ¿En qué sentido se mueve?; b) Calcular la aceleración angular de las poleas y la aceleración de cada una; c) Calcular la tensión de cada cuerda.



6. Determinar el sentido del movimiento del sistema representado en la figura, la aceleración del sistema y la tensión en cada tramo de la cuerda que une los bloques  $m_1 = 8 \text{ kg}$  y  $m_2 = 10 \text{ kg}$ , considerando la polea como un disco de  $1 \text{ kg}$  de masa y  $10 \text{ cm}$  de radio. El coeficiente de rozamiento en el plano inclinado es  $\mu = 0.2$ .



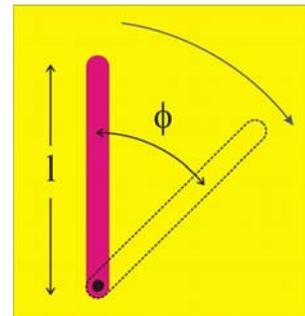
7. Una bola maciza de  $80 \text{ g}$  de masa y  $2 \text{ cm}$  de radio desciende rodando sin resbalar por una pista que forma un rizo de  $20 \text{ cm}$  de radio tal y como se muestra en la figura. Si la bola parte del reposo desde un punto situado a una altura  $h$  sobre el fondo del rizo, calcule el mínimo valor de esta altura que permita a la bola rizar el rizo sin despegarse de la pista.



8. En lo alto de un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal, de longitud  $10 \text{ m}$ , se coloca un cilindro para que caiga rodando sin deslizar. Suponiendo que toda la energía potencial del cilindro se transforma en energía cinética de traslación y de rotación, deducir con qué velocidad llega el cilindro al suelo.
9. Un cilindro de  $20 \text{ cm}$  de diámetro y  $5 \text{ kg}$  de masa se coloca horizontalmente de forma que pueda girar alrededor de un eje que pase por el centro de sus bases. A su alrededor lleva arrollada una cuerda sobre la que: a) se aplica una fuerza de  $100 \text{ N}$ ; b) se cuelga un cuerpo de  $10 \text{ kg}$ . Deduzca la aceleración angular que experimenta el cilindro en cada uno de los dos casos.
10. Un obrero saca agua de un pozo mediante un torno cuyo cilindro tiene una masa de  $50 \text{ kg}$  y un diámetro de  $0.4 \text{ m}$ . El nivel del agua está a  $30 \text{ m}$  de profundidad y la cantidad de agua extraída cada vez es  $25 \text{ l}$ . Cuando el obrero logra subir el caldero con el agua a la superficie, se le escapa el manubrio del torno y el sistema queda en libertad. Determine: a) cuánto tardará el caldero en caer al fondo del pozo y b) con qué velocidad llegará a él.
11. Una rueda cuya masa se supone distribuida en la periferia de una circunferencia de  $2 \text{ m}$  de radio, pesa  $1000 \text{ kg}$ . Calcule: a) la energía cinética de la rueda cuando gira a  $80 \text{ rpm}$  y b) el momento del par que habría que aplicar durante  $1 \text{ minuto}$  a la rueda, inicialmente en reposo, para comunicarle la energía cinética anterior.

12. El volante de una taladradora tiene un momento de inercia de  $15 \text{ kg m}^2$  y suministra toda la energía precisa para una cierta operación de taladro que requiere una energía de  $4500 \text{ J}$ . Calcule: a) la velocidad angular después de efectuar dicha operación si inicialmente giraba a  $300 \text{ rpm}$ ; b) la potencia que habrá que suministrar en  $5 \text{ s}$  para que el volante adquiera su velocidad inicial.
13. Un cubo sólido de lado  $2a$  y masa  $M$  se desliza sobre un plano sin fricción con una velocidad  $v$ . Cuando llega al final de este plano choca con un clavo provocando que el cubo se incline. Hallar el valor mínimo de la velocidad  $v$  para que el cubo se vuelque.
14. Un bloque de madera de masa  $M$  descansa sobre una superficie horizontal sujeto por una cuerda de masa despreciable; en esa situación, recibe el impacto de una bala cuya dirección de movimiento es perpendicular a la dirección formada por la cuerda. Hallar cual es la velocidad angular del sistema bloque-bala después del impacto. ¿Qué fracción de la energía cinética que portaba la bala se pierde en la colisión?
15. Calcule el momento de inercia de un cono recto respecto a su eje de simetría.
16. Pruebe que el movimiento de la barcaza de una noria es una traslación pura.
17. Una rueda maciza de  $32 \text{ cm}$  de diámetro que tiene una masa de  $17.3 \text{ kg}$  se desea que gire a  $385 \text{ rpm}$ , aplicándole para ello dos fuerzas en su periferia de  $2.6 \text{ kp}$  en sentidos opuestos. a) ¿Cuánto tiempo tardaría en lograrse si no existiese ninguna clase de rozamiento? b) ¿Y cuánto se tardará realmente si los rozamientos equivalen a un par de rodadura de  $1.5 \text{ Nm}$ ? c) Si una vez lograda dicha velocidad se dejara a la rueda girar libremente, ¿cuánto tiempo seguiría rodando según se considere o no la presencia del par de rodadura?

18. Una varilla homogénea de  $1 \text{ m}$  de longitud puede girar en torno a un eje horizontal que pasa por uno de sus extremos. Se desplaza de su posición de equilibrio estable y se coloca vertical de forma que el eje de giro esté en el punto más bajo del sistema. La varilla cae girando espontáneamente. Calcular la velocidad del extremo libre y la aceleración angular, tangencial, normal y resultante en función de la longitud de la varilla  $l$ , del valor de  $g$  y del ángulo descrito desde su posición inicial.



19. Un par de fuerzas de  $200 \text{ Nm}$  de momento, actuando sobre una esfera de  $30 \text{ cm}$  de radio y pivotada en su eje, le comunica una velocidad angular de  $50 \text{ rps}$  después de girar un ángulo de  $10\pi \text{ rad}$ . Calcule la masa de la esfera y la energía cinética que adquiere.
20. ¿Qué condición debe cumplir el ángulo de un plano inclinado para que una esfera maciza y homogénea ruede sin deslizar?