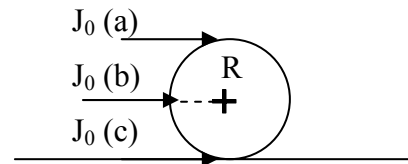


**Tutorías de Física 101****Dinámica de Rígidos****Preguntas de Dinámica de Rígidos**

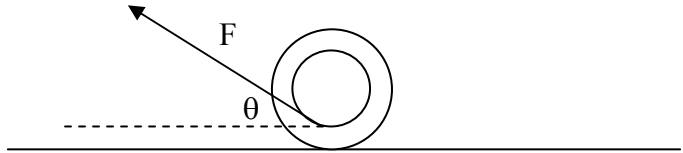
1. ¿Por qué un equilibrista lleva en sus manos un balancín?
2. Se arroja al aire una varilla de masa  $m$  al aire con una velocidad inicial de traslación  $v_0$  (formando un ángulo  $\theta$  con la horizontal) y una velocidad de rotación  $\omega_0$  en torno a su centro de masa. Indique como sería la trayectoria del cuerpo, y como evoluciona su velocidad de traslación y su velocidad angular con el tiempo. Desprecie el rozamiento con el aire.
3. Indique las condiciones que se deben en un rígido dado, para que se pueda decir que el mismo se encuentre en rodadura pura.
4. Considere una bola de masa  $m$  y radio  $R$  ubicada sobre una mesa de billar. Suponiendo que la misma inicialmente se encuentra en reposo total indique con que velocidades arranca el cuerpo inmediatamente luego de aplicado un impulso  $J_0$  a distintas alturas en la bola.
  - a. En la parte superior, a  $2R$  del piso.
  - b. En su centro de masa, a  $R$  del piso.
  - c. En la parte inferior, a la altura del piso.



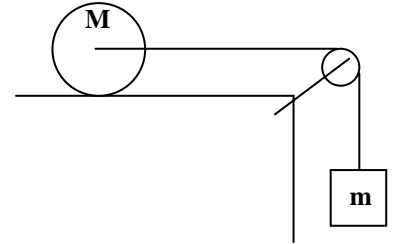
5. Se toma una chapa rectangular, y se la pone a girar verticalmente entorno a su diagonal, apoyando uno de sus vértices sobre una mesa. Describa el movimiento de la misma.

**Problemas de Dinámica de Rígidos**

1. Considere el carretel de la figura de radio interno  $R/2$ , externo  $R$ , masa  $M$  y momento de inercia en torno a su centro de masa  $I_0$  el cual se encuentra colocado sobre un plano horizontal con una fricción tal que rueda sin deslizar. En torno al eje central se enrolla una cuerda sin masa e inextensible. Se tira de la cuerda con una fuerza  $F$  como se muestra. Calcule la aceleración del centro de masa en función del ángulo  $\theta$ . Considere que la aceleración es positiva cuando apunta hacia la derecha.

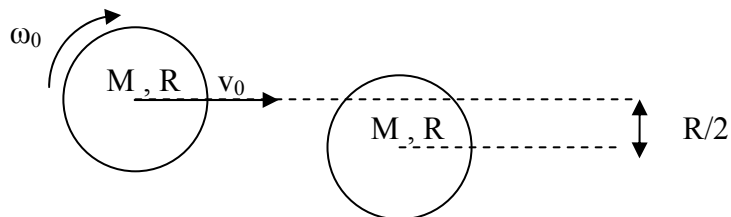


2. Un yoyo de masa  $M$  y radio  $R$  tiene unido a su eje (de radio despreciable) una cuerda inextensible y sin masa, la cual tiene en su otro extremo una masa  $m$  como se muestra. Existe un coeficiente de fricción  $\mu$  (estático y cinético) entre el yoyo y el piso. Se inicia el movimiento con el sistema en reposo.
- Calcule el menor valor de  $\mu$  para que el yoyo se mueva siempre rodando sin deslizar.
  - Si  $\mu$  es la mitad del valor hallado en a) hallar la energía mecánica que se disipa cuando el yoyo recorre una distancia  $L$ .



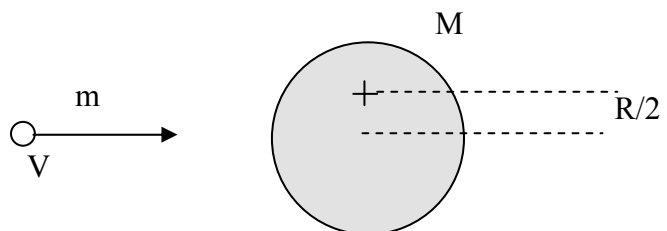
3. Sobre una varilla de largo  $L$ , masa  $M$  que cuelga verticalmente se arroja una masa  $m=M/4$  con una velocidad  $v_0$  que golpea a una distancia  $2L/3$  del punto de suspensión. Suponiendo que la interacción es elástica calcule la velocidad angular de la varilla luego de la interacción.

4. Un disco de masa  $M$  y radio  $R$  se encuentra en reposo sobre una superficie sin fricción. Se arroja contra él otro disco similar con velocidad lineal  $v_0$  y angular  $\omega_0$  como se muestra en el dibujo adjunto. La proyección de la velocidad del primer disco pasa a  $R/2$  del centro del segundo, como se muestra en la figura. Determine el valor y signo de  $\omega_0$  para que luego de la interacción inelástica el sistema no gire.

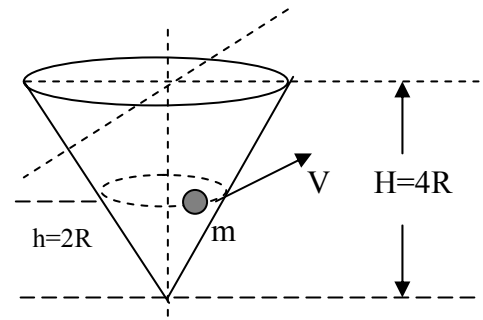


5. Considere un disco de masa  $M$  y radio  $R$  que cuelga de un eje horizontal a una distancia  $R/2$  de su centro. Contra él se arroja una masa  $m = M/5$  que golpea inelásticamente con el borde del disco a una distancia  $R/2$  por debajo del eje.

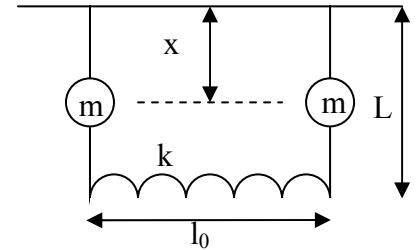
- Calcule el menor valor de  $v_0$  para luego del choque el disco de una vuelta completa respecto al eje.
- Suponga que  $v_0$  es muy pequeña de forma que el ángulo que el disco se separa de su posición de equilibrio es pequeño. Calcule en esas condiciones la frecuencia de oscilación luego del choque.



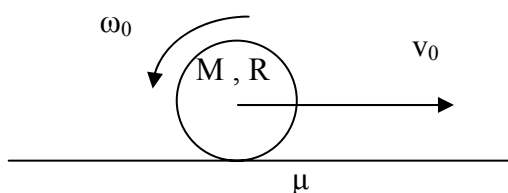
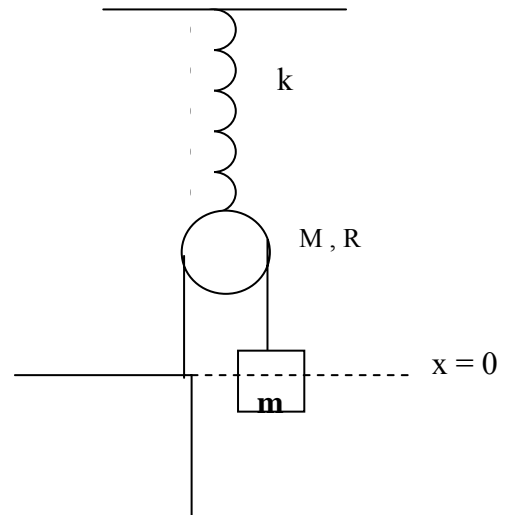
6. Considere un cono hueco con el vértice hacia abajo de radio a la base  $R$  y altura  $H=4R$ . Se arroja a una altura  $2R$  sobre el vértice una masa  $m$  con velocidad  $v_0$  horizontal.
- Calcule el valor de  $v_0$  para que esa masa gire siempre a altura  $2R$ .
  - Calcule el menor valor de  $v_0$  para que la masa  $m$  alcance el borde del cono.



7. Considere el siguiente sistema formado por dos péndulos constituidos por sendas varillas rígidas de masa despreciable y sobre las cuales se ubican dos masas puntuales iguales  $m$  a una distancia  $x$  del punto de giro. La longitud de la varilla es  $L$ , la constante del resorte  $k = mg / 2L$  y su longitud natural es igual a la distancia entre los puntos de giro de las varillas. Determine la distancia  $x$  de forma que en el modo rápido la frecuencia sea el doble que la del modo lento.



8. Considere el siguiente sistema, en donde la polea tiene la  $M = 4m$  y radio  $R$ , un extremo de la cuerda está unida a una masa  $m$  y el otro está fijo
- Se inicia el movimiento desde el reposo con el resorte en su longitud natural. Expresé  $x=x(t)$  donde  $x$  es la coordenada de  $m$  respecto al punto inicial (considerar positivo hacia abajo). Suponer que la cuerda nunca desliza sobre la polea.
  - Grafique energía cinética de la polea y energía potencial del resorte en función del tiempo.



9. Sobre una superficie horizontal con rozamiento  $\mu$  se arroja una esfera de radio  $R$  y masa  $M$ , con velocidad lineal  $v_0$  y velocidad angular  $\omega_0 = v_0 / 2R$  con el sentido que se muestra. Calcule la energía que disipa hasta que alcanza rodadura pura.

10. Considere una calle que forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal y de longitud  $L$ . Por ella sube un ciclista de masa  $m$  pedaleando en un monociclo de masa  $m_0$  y momento de inercia  $I_0$  respecto a su eje. Considere que el peso del ciclista se aplica en el eje del monociclo.

- Hallar el menor valor de torque que debe ejercer el ciclista para poder subir y el menor valor del coeficiente de fricción en esas condiciones para que no patine
- Si el torque ejercido por el ciclista fuera el doble del determinado en a) y el coeficiente de rozamiento se ajustara de forma que siguiera subiendo sin deslizar, calcule la energía que debe gastar el ciclista para llegar a lo alto de la calle.

