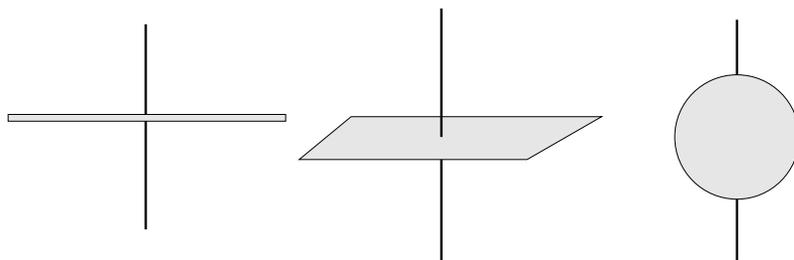
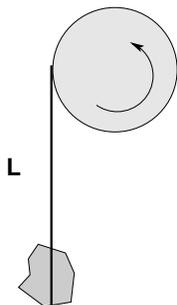


## Relación de problemas tema 4

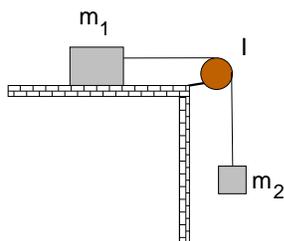
1. Demostrar que para un sólido de revolución que gira entorno al eje  $Z$  se tiene que las componentes del tensor de inercia  $I_{xz} = I_{yz} = 0$ .
2. Calcular el momento de inercia entorno a un eje que pasa por el centro de las siguientes distribuciones de masa: a) una varilla de longitud  $L$ ; b) una lámina de lado  $a$  y  $b$ ; c) una esfera de radio  $R$ .



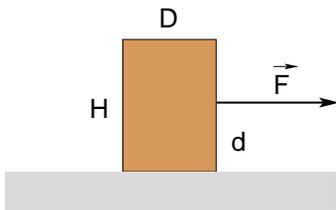
3. Calcular el momento de inercia de un tubo de longitud  $L$ , de sección circular de radio  $R$  entorno a un eje coaxial en los siguientes casos: a) el tubo es macizo. b) el tubo está hueco y el grosor de la pared es  $\Delta$ , c) el tubo está hueco y el grosor de la pared es despreciable. Ayuda: El problema es muy sencillo usando coordenadas cilíndricas.
4. Una polea que gira sin rozamiento tiene una masa  $m = 2,5kg$  y un radio  $R$ . De una cuerda enrollada a la polea cuelga una piedra de masa  $M = 1,5kg$  como muestra el dibujo (suponer la masa de la cuerda despreciable). Si el sistema parte del reposo qué longitud se desenrollará la cuerda para que la polea tenga una energía cinética de  $E_c = 4,5J$ . Qué porcentaje de la energía cinética total corresponderá a energía cinética de la polea?



5. Considerese el sistema del dibujo donde hay un dos bloques de masas  $m_1$  y  $m_2$  conectados por una cuerda sin masa a través de una polea de radio  $R$  y momento de inercia  $I$ . Si la cuerda no desliza sobre la polea (es decir a medida que la cuerda se mueve la polea gira) usando consideraciones energéticas calcular la velocidad del bloque 2 en función de la distancia que lo separa de la polea  $d$  sabiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico entre la mesa y el bloque A es  $\mu_k$  y que el sistema parte del reposo.



6. A una cierta temperatura  $T$  una molécula diatómica está girando con una velocidad angular  $\omega_1 = 40 \text{ rev/min}$  entorno a un eje perpendicular a la línea que une los dos átomos y que pasa por su centro de masas. La separación entre los dos átomos que forman la molécula es  $d$ . Experimentalmente se observa que al bajar la temperatura  $T$  la distancia interatómica media se reduce siguiendo la ley  $d = d_0 e^T$ . Si los átomos que forman la molécula son iguales y tienen masa  $m$  calcular la velocidad angular de la molécula cuando la temperatura es  $T/2$ . Cuanto valdría dicha velocidad si los átomos son diferentes con masas  $m_1 = m$  y  $m_2 = \alpha m$  con  $\alpha > 0$ . Calcule la variación de energía cinética de la molécula (suponiendo que su centro de masas está en reposo) en las dos situaciones arriba indicadas. De donde viene la diferencia de energía cinética?. Ayuda: Considerar los átomos puntuales. Este es un problema típico de conservación del momento angular.
7. Un pequeño pájaro de masa  $m = 500 \text{ gr}$  vuela horizontalmente con velocidad constante  $v = 2,25 \text{ m/s}$  sin prestar mucha atención cuando choca con una barra vertical golpeándola a  $25 \text{ cm}$  de su altura máxima. La barra está hecha de un material uniforme y tiene una longitud de  $L = 0,75 \text{ m}$  y una masa de  $M = 1,5 \text{ kg}$  y está sujeta por la base. Después del choque el pajar cae aturdido al suelo y la barra comienza a caer. a) ¿Cuánto vale la velocidad angular de la barra justo después del choque y b) ¿cuánto vale justo al golpear la barra el suelo?
8. Dado el bloque de la figura de altura  $H$  y anchura  $D$ , a que distancia máxima  $d$  sobre el suelo deberemos ejercer una fuerza  $\vec{F}$  sobre el cuerpo para que deslice con velocidad constante y no se vuelque. Coeficiente de rozamiento  $\mu$ .



9. Una escalera de masa  $M$  y longitud  $l$  está apoyada sobre un muro a una altura  $h$  sobre el suelo como indica la figura. La escalera tiene colgando un peso de masa  $m$  a una distancia  $d$  del punto superior de la escalera. Suponiendo que todo el sistema está en reposo, calcular el coeficiente de rozamiento entre la escalera y el suelo.

