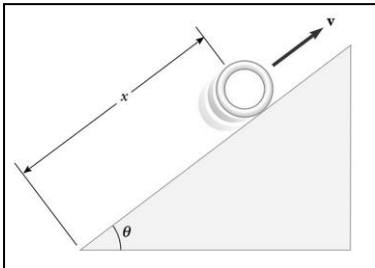




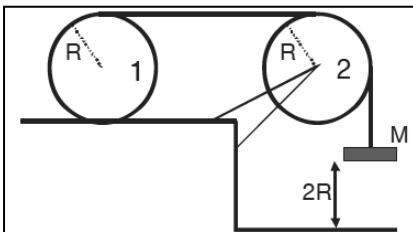
## Práctico 11: Cinemática y Dinámica de rígidos

### Ejercicio 1 (SB, Cap.11, Ej. 6)



Un anillo de  $2.4 \text{ kg}$  de masa, radio interior de  $6.0 \text{ cm}$  y radio exterior de  $8.0 \text{ cm}$  sube rodando sin deslizar por un plano inclinado que forma un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal, como se muestra en la figura. En el momento en que el anillo está en la posición  $x = 2.0 \text{ m}$  al ascender por el plano, la rapidez de su centro de masa es de  $2.8 \text{ m/s}$ . El anillo continúa ascendiendo por el plano una cierta distancia y luego rueda hacia abajo. ¿Qué tan arriba puede llegar?

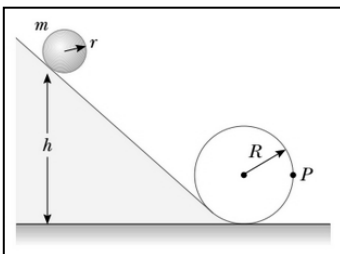
### Ejercicio 2 – 2do Parcial 1er. Semestre 2012 – Ej. 3



El disco 1 de la figura, homogéneo de radio  $R$  y masa  $M$  rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal. Sobre él está enrollada una cuerda ideal que pasa sin deslizar sobre el disco 2, idéntico al primero. En el extremo sin enrollar de la cuerda se encuentra un bloque de masa  $M$ , inicialmente a una altura  $2R$  por encima del suelo. Si el sistema parte del reposo, calcula la velocidad angular del disco 1 cuando el bloque toca el piso.

cuando el bloque toca el piso.

### Ejercicio 3 (SB, Cap.11 Ej. 51)

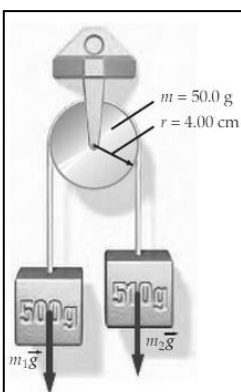


Una esfera sólida de masa  $m$  y radio  $r$  rueda sin deslizar a lo largo de la pista que se muestra en la figura. Si la esfera parte del reposo con su punto más bajo a una altura  $h$  respecto al punto más bajo del rizo de radio  $R$ :

(a) ¿cuál es el valor mínimo de  $h$  (en función de  $R$ ) para que la esfera complete la trayectoria del rizo?

(b) ¿Cuánto valen las fuerzas sobre la esfera en el punto  $P$  si  $h = 3R$ ?

### Ejercicio 4 (TM, Cap.9, Ej. 79)



Una máquina de Atwood tiene dos cuerpos de masas  $m_1 = 500 \text{ g}$  y  $m_2 = 510 \text{ g}$  unidos por una cuerda de masa despreciable que pasa por una polea sin rozamiento como se muestra en la figura. La polea es un disco uniforme de  $4 \text{ cm}$  de radio y  $50 \text{ g}$  de masa. La cuerda no desliza respecto a la polea.

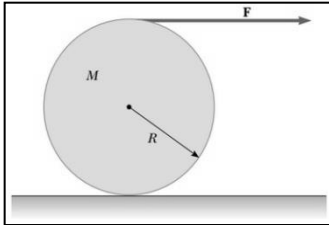
(a) Halla la aceleración de las masas.

(b) ¿Cuál es la tensión de la cuerda que soporta a  $m_1$ ?

(c) ¿Cuál es la tensión de la cuerda que soporta a  $m_2$ ?



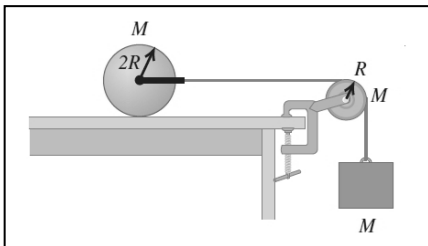
### Ejercicio 5 (SB, Cap.11, Ej. 63)



Un carrete de alambre de masa  $M$  y radio  $R$  se desenrolla con una fuerza constante  $F$ . Suponiendo que el carrete es un cilindro sólido uniforme que no desliza, calcula:

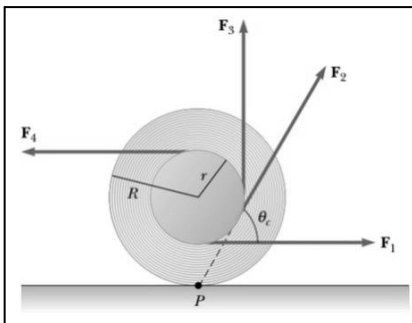
- la aceleración del centro de masa,
  - la fuerza de fricción que ejerce el piso.
- (c) Si el cilindro parte del reposo, ¿cuál es la rapidez de su centro de masa después de que éste se desplazó una distancia  $d$ ?

### Ejercicio 6 (SZ, Cap.10, Ej. 83)



Un disco sólido uniforme de masa  $M$  y radio  $2R$  se encuentra sobre una mesa horizontal. Se le ata una cuerda al centro del disco, la cual pasa por una polea de radio  $R$  y masa  $M$  que está montada sobre un eje sin fricción que pasa por su centro. Un bloque de masa  $M$  se suspende del extremo libre de la cuerda. La cuerda no resbala con respecto a la polea y el disco rueda sin deslizar sobre la mesa. El sistema se suelta del reposo. ¿Cuál será la aceleración del bloque?

### Ejercicio 7 (SB, Cap.11, Ej. 68 y 69)



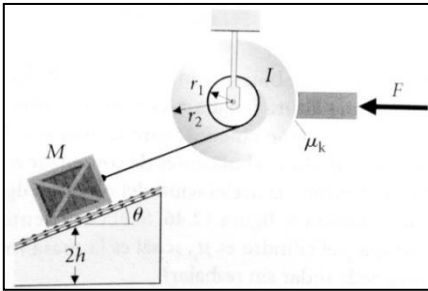
(a) La figura muestra un carrete de alambre que descansa sobre una superficie horizontal. En intentos independientes, se tira del alambre con fuerzas  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_3$  y  $\vec{F}_4$ . Para cada fuerza determina la dirección en que rueda el carrete.

(b) Considera ahora que la fuerza aplicada  $\vec{F}_2$  forma un ángulo  $\theta$  cualquiera con la horizontal. Muestra que el ángulo crítico para que el carrete no ruede y permanezca estacionario es:  $\cos\theta_c = \frac{r}{R}$ .

(c) Observa que en el caso anterior, la línea de acción de la fuerza aplicada, pasa por el punto de contacto,  $P$ , entre el carrete y el piso. ¿Por qué?



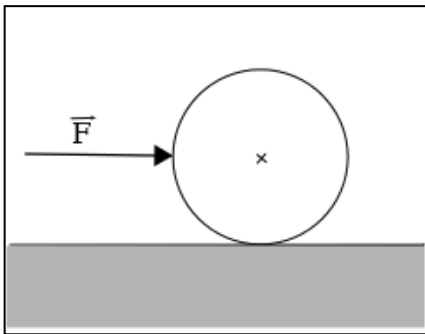
### Ejercicio 8 (LB, Cap.12, Ej. 96)



En una fábrica se mueve hacia abajo por una rampa que forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal, una caja sobre rodillos que eliminan la fricción. La caja está unida a una cuerda que está arrollada en un tambor grande de momento de inercia  $I$  soportado sobre cojinetes sin fricción. Después que la caja ha descendido una distancia vertical  $h$ , una zapata de freno, de coeficiente de fricción  $\mu_k$  ejerce una fuerza normal  $F$  contra el tambor como se observa en la figura.

- ¿Cuánto vale la aceleración angular del tambor después de aplicar el freno?
- Si se supone que la caja debe detenerse al recorrer una distancia vertical  $2h$  debajo de su posición inicial, ¿qué fuerza  $F$  se requiere?

### Ejercicio 9 – Examen Febrero 2013 – Ej. 9



Un aro ( $A$ ), un disco ( $D$ ) y una esfera ( $E$ ) de igual masa  $M$  y radio  $R$  se encuentran en reposo sobre una superficie horizontal rugosa. Si reciben un impulso de la misma magnitud, justo a la altura de su centro de masas, comienzan a deslizar y a rodar. Cuando dejan de deslizar, las velocidades lineales de los tres objetos verifican:

- $v_A > v_E > v_D$
- $v_A = v_E = v_D$
- $v_A < v_E < v_D$
- $v_A > v_D > v_E$
- $v_A < v_D < v_E$