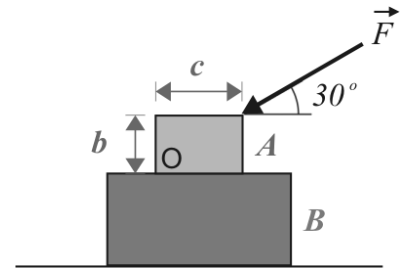


TEMA 6. DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

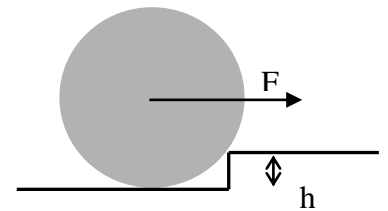
Datos: I_{esfera} (por un eje que pasa por su centro) = $2/5MR^2$
 I_{cilindro} (por un eje que pasa por eje de revolución) = $1/2 MR^2$

1. El bloque A, de masa 6 kg, descansa sobre el bloque B, de masa 10 kg. Sobre el bloque A se ejerce una fuerza F según se indica en la figura. Si el coeficiente de rozamiento entre los dos bloques es $\mu_1 = 0.55$ y el coeficiente de rozamiento entre el bloque B y el suelo es $\mu_2 = 0.2$, determinar el máximo valor de la fuerza F que se puede aplicar sin que se produzca: a) Traslación del bloque A respecto del bloque B. b) Traslación del bloque B respecto del suelo. c) Vuelco del bloque A respecto del eje que pasa por el punto O. El bloque A es un paralelepípedo de aristas $b = 40$ cm y $c = 60$ cm.



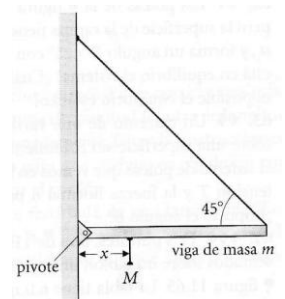
Sol: a) 54.7 N; b) 40.9 N; c) 383 N

2. Un disco de radio $R = 10$ cm y masa $m = 3$ Kg está apoyado en un escalón de altura $h = 2$ cm, tal y como se muestra en la figura. El coeficiente de rozamiento entre el escalón y el disco es $\mu = 0.5$. Si se aplica una fuerza horizontal F en su centro de masas, ¿cuál es el mínimo valor de F que permite subir el escalón?.



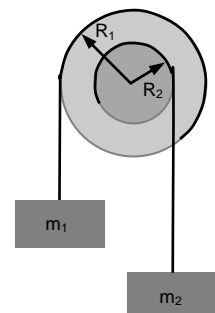
Sol: 22.05 N

3. Un objeto de masa $M = 5$ kg cuelga a una distancia x de una viga de masa $m = 3$ kg y longitud $L = 2$ m (ver figura). El valor máximo de la componente vertical de la fuerza que puede ejercer el pivote es 55 N. ¿Qué intervalo de la coordenada x hace que se rompa el pivote?



Sol: $x \geq 0.36$ m

4. Dado el sistema de poleas acopladas de la figura, donde $R_1 = 1.2$ m, $R_2 = 0.4$ m, $m_1 = 20$ kg, $m_2 = 30$ kg y el momento de inercia total de las dos poleas es $40 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$,



ENUNCIADOS DE PROBLEMAS

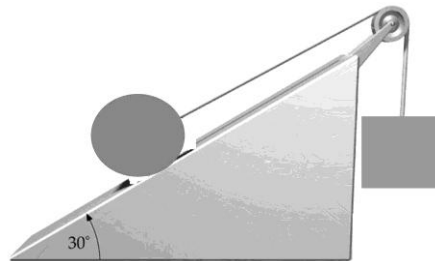
Autores: Profesorado del Dpto. Física
Universidad Carlos III de Madrid

hallar la aceleración angular del sistema de poleas, las aceleraciones de ambas masas y las tensiones de ambas cuerdas.

Sol: $\alpha=1.6 \text{ rad/s}^2$ en sentido antihorario, $|a_1| = 1.92 \text{ m/s}^2$, $|a_2| = 0.64 \text{ m/s}^2$, $T_1=157.6 \text{ N}$ y $T_2=313.2 \text{ N}$

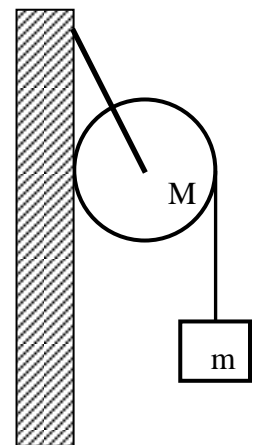
5. El sistema de la figura está formado por una esfera, una polea y un bloque. Calcular la aceleración del bloque, la aceleración angular de la polea, la aceleración angular de la esfera, y las tensiones de las cuerdas, en el supuesto de que la esfera rueda sin deslizar. Datos: radio y masa de la esfera: 0.5 m y 10 kg, masa del bloque = 10 kg, radio y masa de la polea: 0.3 y 5 kg.

Sol: $a_{\text{bloque}} = 1.84 \text{ m/s}^2$, $\alpha_{\text{polea}} = 6.13 \text{ rad/s}^2$, $\alpha_{\text{esfera}} = 3.68 \text{ rad/s}^2$, $T_{\text{bloque}} = 79.6 \text{ N}$ y $T_{\text{esfera}} = 75 \text{ N}$



6. Sea el sistema de la figura formado por un cilindro de masa $M_C = 3 \text{ kg}$ y radio $R = 0.2 \text{ m}$, sujeto a una pared por un alambre de longitud $l = 0.4 \text{ m}$. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el cilindro y la pared es $\mu = 0.4$. Por medio de una cuerda enrollada en el cilindro, que no desliza respecto del cilindro, se cuelga un bloque de masa $m = 2 \text{ kg}$. Determinar: a) aceleración angular del cilindro, b) aceleración lineal de la caja, c) tensión de la cuerda y d) tensión del alambre.

Sol: $\alpha = 8.42 \text{ rad/s}^2$, $a = 1.68 \text{ m/s}^2$, $T_{\text{cuerda}} = 16.2 \text{ N}$ y $T_{\text{alambre}} = 68.5 \text{ N}$



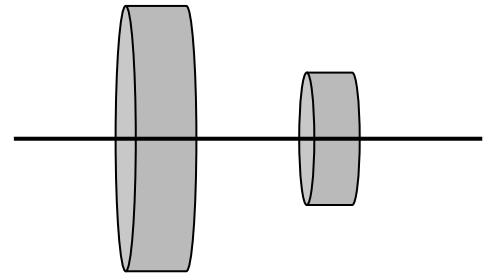
7. Una barra de longitud L y masa M está sujeta al techo por uno de sus extremos, de manera que puede pivotar sobre dicho extremo. Se coloca en posición horizontal (paralela al suelo) y se suelta. Determinar: a) velocidad angular de la barra cuando alcanza la posición vertical y b) aceleración angular en el instante en que se suelta.

Sol: a) $\omega = (3g/L)^{1/2}$ y b) $\alpha = 3g/2L$

ENUNCIADOS DE PROBLEMAS

Autores: Profesorado del Dpto. Física
 Universidad Carlos III de Madrid

8. Dos discos de masa idéntica y de radios diferentes r y $2r$ giran sin rozamiento a la misma velocidad angular ω_0 , pero en sentidos contrarios. Lentamente se juntan los dos discos hasta que sus superficies entran en contacto y finalmente se mueven con la misma velocidad angular. Calcular dicha velocidad angular final. Sol: $\omega_F = 0.6 \omega_0$



9. Una puerta de 1 m de ancho y masa 15 kg puede girar sin fricción sobre un eje vertical que pasa por un extremo. Cuando la puerta está en la posición A (ver figura), una persona dispara una bala de 10 g de masa con una velocidad de 400 m/s al centro exacto de la puerta, en dirección perpendicular al plano de la puerta (la figura corresponde a una vista desde el techo), quedando la bala incrustada en la puerta. Determinar después de que la bala quede incrustada:

- Momento de inercia del sistema (puerta+bala).
- Velocidad angular del sistema puerta+bala.
- Energía cinética antes y después del choque. ¿Se conserva la energía cinética?

Nota: $I_O(\text{puerta}) = ML^2/3$

Sol: a) 5.0025 Kgm^2 , b) 0.4 rad/s y c) E_{CIN} antes: 800 J, E_{CIN} después: 0.4 J. No se conserva

