# DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

**1.-** Calcula el momento de inercia de una varilla delgada homogénea, de masa M y longitud L con respecto a un eje perpendicular a la varilla y que pasa a través de: a) un extremo, y b) el centro de la varilla.

Solución: a) $I=(ML^2)/3$ b) $I=(ML^2)/12$.

**2.-** Una varilla delgada de 1m de largo tiene una masa despreciable. Se colocan 5 cuerpos a largo de ella, cada uno con una masa de 1kg, y situados a 0 cm, 25 cm, 50 cm, 75 cm y 100 cm de uno de sus extremos. Calcula el momento de inercia I del sistema con respecto a un eje perpendicular a la varilla, el cual pasa a través de: a) un extremo; b) la segunda masa; y c) el centro de masas del sistema. Comprueba el teorema de Steiner. Solución: a) $I= 1.875\ kg \cdot m^2$ b) $I= 0.9375\ kg \cdot m^2$ c) $I= 0.625\ kg \cdot m^2$.

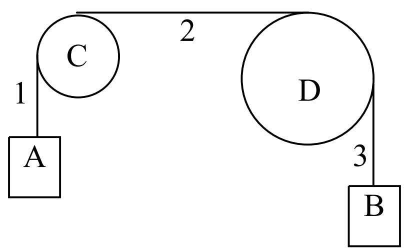
**3.-** Calcula el momento de inercia de una placa maciza circular plana de radio R y masa M, respecto a un eje tangente a la perifieria del disco y contenido en el plano del la placa. Solución: $I = 5\ MR^2/4$

**4.-** Un disco homegéneo que puede girar alrededor de un eje vertical, pasa del reposo a girar a 90 r.p.m. en 10s. Su masa es de 25kg y el diámetro de 1m. Calcula: a) El módulo de la fuerza constante capaz de producir dicho movimiento aplicada en la periferia durante los 10s. b) La energía cinética del disco cuando gira a 90 r.p.m. c) Cuando va girando a dicha velocidad, se acopla a él otro disco coaxial de 50cm. de diámetro y 50 kg de masa, calcular la velocidad angular del conjunto formado por ambos.

Solución: a) $F= 5.89$ N. b) $E_c= 138.8$ J. c) $\omega= 6.28$ rad/s.

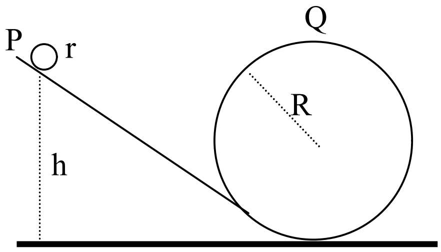
**5.-** ¿Cuál es la mínima velocidad que tiene que llevar un proyectil, de masa m, para que al chocar e incrustarse en el extremo inferior de una barra homgénea, de longitud L y masa M que se encuentra atravesada por el otro extremo por un eje, para que dé una vuelta completa alrededor de dicho eje, después del impacto? Solución: $v_{min}=\frac{1}{m}\sqrt{\frac{2gL}{3}(M+3m)(M+2m)}$

**6.-** La figura muestra un sistema de pesas y poleas. Se supone que el cable no desliza sobre las poleas y el rozamiento en el eje de cada polea es despreciable. Calcular el módulo de la aceleración a de los cuerpos colgados y el módulo de las tensiones $T_1$, $T_2$ y $T_3$ en el cable cuando el sistema se suelta desde el reposo. Datos: $M_A$=20kg., $M_B$=14kg., $I_C$=0.005kg·m$^2$, $I_D$=0.01kg·m$^2$, $R_C$=9cm., $R_D$=13cm.




Solución: $a=1.67 m/s^2$ $T_1$=162.6N. $T_2$=161.6N $T_3$=160.6N.

**7.-** Un cilindro homogéneo de radio r y masa m rueda sin deslizar siguiendo una via en forma de rizo circular de radio R, como muestra la figura. El cilindro parte del reposo en el punto P, a una altura h por encima de la parte inferior del rizo. Calcula: a) Su energía cinética cuando alcanza el punto Q. b) Su aceleración centrípeta en dicho punto admitiendo que no se sale de la vía. c) El mínimo valor de h para que la partícula llegue a Q sin salirse de la vía. d) Suponiendo que h es es mayor que ese valor mínimo, obtener una expresión para la fuerza normal ejercida por la vía sobre el cilindro en el punto Q.




Solución: a) $E_c = m\,g\,(h - 2R + 2r)$ b) $a_N = \frac{4g(h- 2R + 2r)}{3\,(R - r)}$

c) $h_{min} = \frac{11(R - r)}{4}$ d) $N = \frac{mg(4h + 11r - 11R)}{3\,(R - r)}$

**8.-** Se enrolla una cuerda a un cilindro macizo y homogéneo de 10kg. de masa y el otro extremo de la cuerda se fija al techo. Soltamos el sistema partiendo del reposo de forma que al caer la cuerda va desenrollándose. Calcular: a) La velocidad del centro de masas del cilindro cuando éste haya descendido 2m.