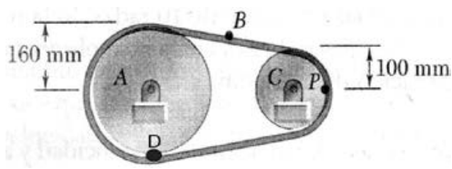
# CUERPOS RÍGIDOS

**Problema 1**

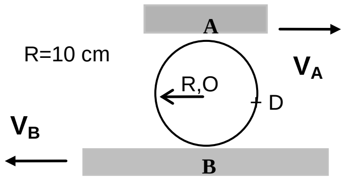
La banda que se muestra en la figura se mueve sin deslizamiento sobre dos poleas. En el instante indicado las poleas giran en el sentido de las manecillas del reloj y la velocidad del punto B sobre la banda es de 4 m/s, aumentando a razón de 32 m/s$^2$. Determine en ese instante:




a) la velocidad angular y la aceleración angular de cada polea;
b) la velocidad y la aceleración en los puntos P y D.

**Problema 2**

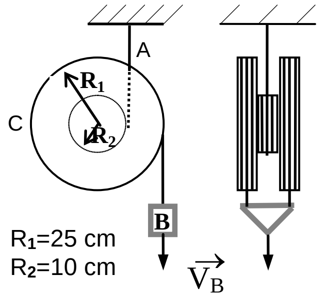
El disco circular rueda sin deslizar entre las dos placas A y B, que se mueven paralelamente en sentidos opuestos. Si $V_A$ = 2 m/s y $V_B$ = 4 m/s:




a) Localizar el centro instantáneo de rotación del disco.
b) Determinar la velocidad del punto D en el instante representado.

**Problema 3**

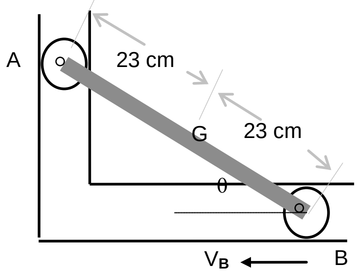
El carrete rueda sobre su garganta ascendiendo por el cable interior A, cuando la placa igualadora B estira hacia abajo de los cables exteriores. Los tres cables están arrollados firmemente alrededor de sus respectivas periferias y no deslizan. Si en el instante representado, B desciende una distancia de 40 cm. partiendo del reposo con una aceleración constante de 5 cm/s$^2$, determinar para ese instante particular:




a) la velocidad del punto C;
b) la aceleración del centro O.

**Problema 4**

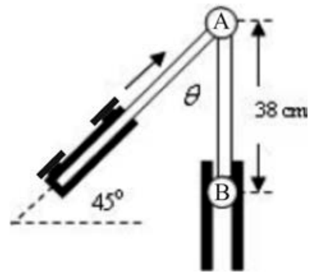
El extremo B de la barra de 46 cm tiene una velocidad constante $V_B$ = 2 m/s hacia la izquierda.




a) Calcular la aceleración del centro de masa G de la barra para θ = 45°.
b) Si ahora el extremo B tiene velocidad nula y aceleración $a_B$ = 1.2 m/s$^2$ hacia la derecha cuando θ = 45°, calcular la aceleración correspondiente al CM.

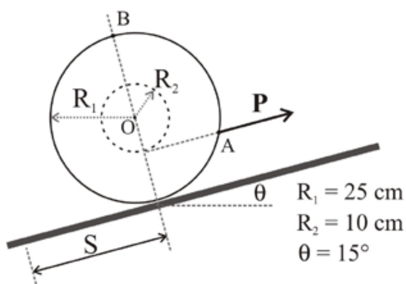
**Problema 5**

El vástago del pistón del cilindro hidráulico se mueve con velocidad constante de 0,2 m/seg. en la dirección indicada. Calcular la aceleración de B en el instante en el que el vástago AB alcanza la posición vertical con θ = 45º.




**Problema 6**

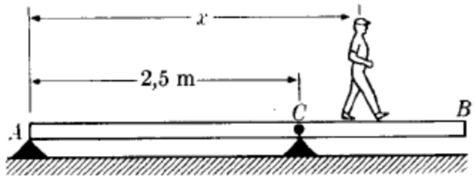
El centro O del carrete parte del reposo y adquiere una velocidad de 1.2 m/s hacia arriba sobre el plano inclinado, con aceleración constante, en una distancia S = 2.5 m bajo la acción de una fuerza constante **P**, aplicada al punto A del cable. El cable está enrollado firmemente alrededor de la garganta y la rueda gira sin deslizar. Calcular la aceleración del punto A del cable, y del punto B del carrete para la posición indicada.



**Problema 7**

La viga uniforme AB de la fig. 9 tiene 4 m. de largo y pesa 100 kg. La viga puede rotar alrededor del punto C y reposa en el punto A. Un hombre que pesa 75 kg. camina a lo largo de la viga, partiendo de A.

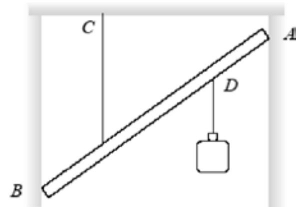
a) Represente la reacción en A como función de la distancia *x*.
b) Calcule la máxima distancia que el hombre puede caminar a partir de A manteniendo el equilibrio.




**Problema 8**

Un tablón *AB* de longitud $L_o$ y masa *m* se encuentra encajado entre dos paredes lisas, sujeto del techo por un cable unido al punto *C* y soportando un contrapeso de masa *M* en *D* (ver esquema). Si la distancia *BD* es *L*:

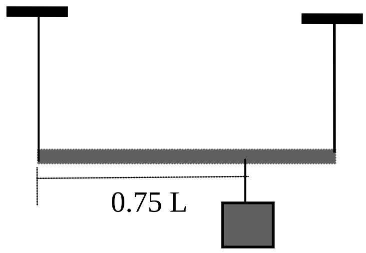
a) Realizar el diagrama de cuerpo aislado.
b) Calcular la tensión del cable y las reacciones en *A* y en *B* si las distancias de *C* a las esquinas izquierda y derecha son respectivamente $x_1 = 0.5$ m y $x_2 = 1.5$ m. Siendo $m = 10$ kg, $M = 50$ kg, $L_o = 3$ m, $L = 2$ m.




**Problema 9**

Una viga delgada y homogénea de 125 kg de masa y 2 m de largo está suspendida en la posición horizontal mediante dos cuerdas inextensibles. Un cuerpo Q de masa 50 kg cuelga de la viga como se muestra.

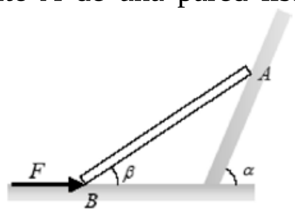
a) Determinar las tensiones en cada cuerda.
b) Si el cuerpo pudiera moverse hacia la derecha, determinar la tensión en la cuerda de la izquierda en función de la distancia del cuerpo a la cuerda.
c) Si la cuerda de la izquierda se rompe con el cuerpo Q en la posición inicial, describa el movimiento del centro de masa del sistema.




**Problema 10**

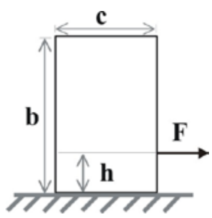
Una barra homogénea *AB* de longitud $L_o$ y peso *W* se apoya sobre el punto *A* de una pared lisa inclinada un ángulo α y sobre el punto *B* de un suelo rugoso. En equilibrio la barra forma un ángulo β con el suelo. Determinar la fuerza horizontal *F* de rozamiento en el punto de contacto con el suelo, las reacciones normales en los dos apoyos y el coeficiente de rozamiento en *B*.

Datos: $W = 5$ N, $L_o = 2$ m, $\alpha = 60º$, $\beta = 30º$.




**Problema 11**

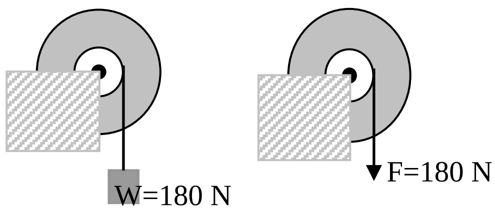
A la caja rectangular homogénea de peso **P** se le aplica una fuerza **F**. Si μ es el coeficiente de rozamiento, determinar los valores límites de h, tales que hagan deslizar la caja sin volcarla hacia adelante ni hacia atrás.




**Problema 12**

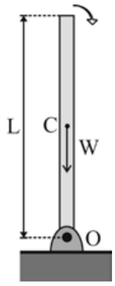
Los dos tornos de las figuras tienen una masa de 90 kg cada uno. El radio de giro respecto del centro de masa es $k_c = 38$ cm y el radio interior donde se enrolla la cuerda es $r = 25$ cm. El rozamiento en los ejes es despreciable. Determinar:

a) El momento de inercia de cada torno.
b) La tensión en cada cuerda.
c) La aceleración angular de cada uno. Discuta los resultados.
d) La aceleración con que desciende el cuerpo W.



**Problema 13**

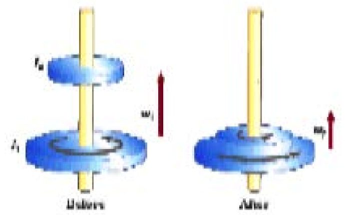
Una barra delgada y homogénea de longitud L y peso **W** está articulada al suelo en su extremo inferior O. Inicialmente se encuentra colocada verticalmente y en reposo (ver figura). En un momento dado empieza a caer moviéndose en el plano vertical de la figura. Determinar:




a) La velocidad angular y su aceleración angular en función del ángulo formado con la vertical. Representar gráficamente la velocidad y la aceleración angular en función del ángulo.
b) Las componentes normal y tangencial de la reacción en O en función del ángulo formado con la vertical. Representar gráficamente ambas componentes en función del ángulo.

**Problema 14**

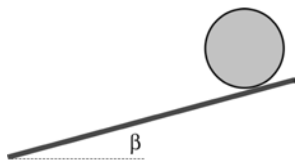
Un cilindro con momento de inercia $I_1$ gira alrededor de un eje vertical, sin fricción, con rapidez angular $\omega_i$. Un Segundo cilindro, que tiene momento de inercia $I_2$ y que inicialmente no gira, cae sobre el primer cilindro (ver figura). Debido a la fricción entre las superficies, los dos finalmente alcanzan la misma rapidez angular $\omega_f$. Calcular $\omega_f$.



**Problema 15**

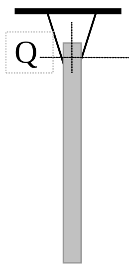
Un cuerpo de masa M y de sección circular de radio R, se suelta partiendo del reposo, desde la parte más alta de un plano inclinado β.

a) Calcular el coeficiente de rozamiento necesario para que ruede sin deslizar.
b) Calcular la aceleración del centro de masa.
c) Cuando el cuerpo ha recorrido una distancia D sobre el plano, calcular:
   1) La energía cinética de rotación del cuerpo.
   2) La energía cinética orbital del mismo.




**Problema 16**

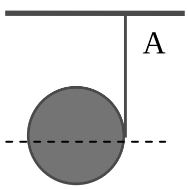
Una varilla delgada de longitud L y masa M, esta suspendida de un extremo fijo Q. Se la separa lateralmente un ángulo de 20º y se la deja libre, iniciando una oscilación armónica simple alrededor de un eje horizontal pasante por el punto Q. Cuando pasa por la posición vertical, la velocidad angular es $\boldsymbol{\omega_0}$.




a) Obtener una expresión para la altura máxima alcanzada por el centro de masa de la varilla, empleando criterios de energía.
b) Determinar el momento angular respecto de Q .
c) Determinar el momento angular respecto del centro de masa. ¿Son constantes? Justificar.
d) Determinar el módulo de las reacciones de vínculo en el extremo fijo, al pasar por la posición vertical.

**Problema 17**

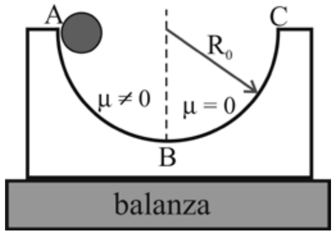
En el borde exterior de un disco de masa M y radio R, está enrollada una cuerda inextensible y sujeta al punto A. El sistema se deja libre en la posición mostrada, a una distancia $y_0$ del techo y comienza a caer.




a) Obtener una expresión para la fuerza en la cuerda y para la aceleración del centro del disco.
b) Determinar la velocidad del centro de masa del disco en función de la distancia vertical recorrida H.
c) Determinar la componente orbital y la componente intrínseca del momento angular del disco, respecto del punto A.

**Problema 18**

En la figura se muestra un casquete esférico de radio $R_0$ y masa $M_0$, apoyado sobre una balanza. Una esfera de masa $M_1$ y radio $R_1$, se deja caer desde el punto A, indicado en la figura. Suponiendo que en el tramo AB la esfera rueda sin deslizar y que es nulo el rozamiento en el tramo BC, obtener:




a) Una expresión para la lectura de la balanza cuando el CM de la esfera pasa por el punto inferior de su trayectoria.
b) Una expresión para la máxima altura que alcanzará el CM de la esfera. a lo largo del tramo sin roce.

**Problema 19**

En la figura se muestra un cilindro de madera de radio "R", longitud "L" y masa "m" apoyada sobre una superficie rugosa; siendo $I_{cm}$ = ½ $mR^2$. Una bala de masa un noveno de la masa de la esfera, atraviesa el cilindro, tal como se muestra en la figura. Sabiendo que la bala impacta con una velocidad "$v_o$" y sale del cilindro con una velocidad que es la mitad de la de ingreso, y teniendo en cuenta que el cilindro sale rodando sin deslizar, determinar:

a) La velocidad del centro de masa del cilindro después de ser atravesado por la bala.
b) La velocidad angular del cilindro después de ser atravesado por la bala.
c) La pérdida de energía debida al trabajo de las fuerzas de deformación.