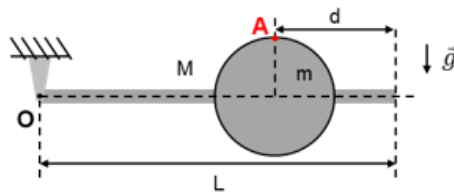


### Enunciado 1

Una varilla fina, homogénea, de largo  $L=1.5$  m y masa  $M=2.25$  kg puede rotar alrededor del punto O sostenido por un perno fijo sin roce. Sobre ella está pegado un disco de radio  $R=0.25$  m y masa  $m=3.375$  kg ubicado a una distancia  $d=37.5$  cm del extremo. Inicialmente el sistema está en reposo en la posición indicada en la figura. ( $I_{CM}(\text{barra}) = (M L^2)/12$ ,  $I_{CM}(\text{disco}) = MR^2/2$ )

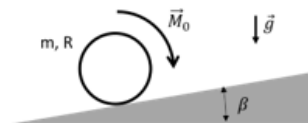
- Realice el diagrama de cuerpo libre del sistema varilla + disco, indicando fuerzas internas y externas. Calcule la aceleración del centro de masa del sistema y la aceleración angular en el instante inicial.
- Empleando trabajo y energía, calcular el vector aceleración del CM en el instante que pasa por el punto más bajo de su trayectoria.
- En el instante que el CM pasa por el punto más bajo de su trayectoria, hallar la velocidad angular y el vector velocidad del punto "A" en el borde del disco.



### Enunciado 2

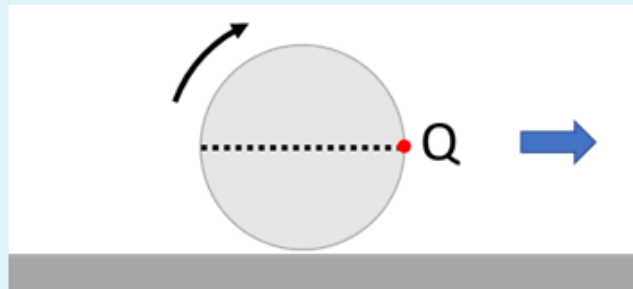
Un aro homogéneo de masa  $m=3,0$  kg y radio  $R=0,75$  m desciende rodando sin deslizar sobre un plano inclinado de  $\beta=15^\circ$  de inclinación. El aro parte del reposo y cuando la velocidad angular del cilindro alcanza  $\Omega_0=6,0$  rad/s se le aplica una cupla o momento constante adicional  $M_0=7,0$  Nm que frena el movimiento de rotación del aro hasta detenerlo ( $|g|=10\text{m/s}^2$  y  $I_{CM}=m R^2$ ). Suponiendo que siempre rueda sin deslizar, calcular justificando:

- El valor del coeficiente de rozamiento mínimo necesario entre el aro y el plano inclinado, para que el aro no deslice.
- Empleando el teorema de conservación de la energía mecánica calcule el trabajo que hace la cupla para detener al aro.
- El módulo de la velocidad relativa entre dos puntos de la periferia del cilindro opuestos sobre un mismo diámetro, en el instante que se cumple la primera vuelta completa desde la aplicación de la cupla.



### Enunciado 3

Un cilindro homogéneo de masa  $M=2\text{ kg}$  y radio  $R=50\text{ cm}$  está girando en el aire con una velocidad angular de  $35\text{ rad/s}$ , tal que el sentido de giro es el que se muestra en la figura y su centro de masa tiene velocidad nula. En el instante  $t=0\text{ s}$ , con las condiciones anteriores, se lo apoya en una superficie horizontal rugosa de coeficientes de rozamiento  $0.75$  y  $0.15$  de forma que el cilindro instantáneamente comienza a rodar deslizando en la superficie horizontal en la dirección indicada en la figura, hasta que luego de recorrer una cierta distancia comienza a rodar sin deslizar.  $I_{CM} = \frac{1}{2} M R^2$ .

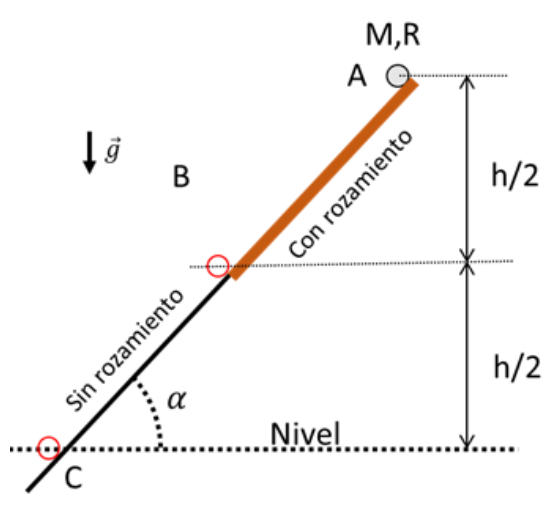


*Calcular obteniendo primero las expresiones algebraicas y después reemplazado por los valores numéricos:*

- La aceleración del centro de masa y la aceleración angular del cilindro mientras está rodando y deslizando (patinando) sobre la superficie. Realizar previamente el diagrama de cuerpo libre y explicitar el sistema de referencia y el sistema de coordenadas elegidos.
- Calcular el momento cinético respecto de un sistema de coordenadas fijo al suelo en los instantes inicial y en el instante que el cilindro deja de deslizar. ¿Se conserva el momento cinético?. Justifique su respuesta.
- Calcular el cambio de la energía cinética desde que comienza el movimiento hasta que el cilindro deja de deslizar y justifique el resultado obtenido.
- Calcular la velocidad y aceleración del punto Q en el instante inicial y cuando el cilindro está rodando sin deslizar (asuma que el punto Q está en la posición indicada en la figura)

#### Enunciado 4

Un cuerpo cilíndrico homogéneo y uniforme de masa  $M=15\text{ kg}$  y radio  $R=25\text{ cm}$  se encuentra en reposo en el punto A de un plano inclinado con  $\alpha=25^\circ$  a una altura  $h=6\text{ m}$  del nivel indicado en la figura. El plano inclinado no es uniforme, entre los puntos A y B hay rozamiento con coeficientes desconocidos y entre los puntos B y C el plano es liso y no hay rozamiento. Cuando se libera el cuerpo, este cae por la rampa rodando sin deslizar en el tramo AB.  $I_{CM}=1/2 MR^2$ ,  $g=10\text{ m/s}^2$



a1) Hallar, para el tramo AB, la aceleración del centro de masa, la aceleración angular del cuerpo y la fuerza de rozamiento en este tramo. Realizar previamente el diagrama de cuerpo libre y explicitar el sistema de referencia y el sistema de coordenadas elegidos.

a2) Hallar, para el tramo BC, la aceleración del centro de masa, la aceleración angular del cuerpo y la fuerza de rozamiento en este tramo. Realizar previamente el diagrama de cuerpo libre y explicitar el sistema de referencia y el sistema de coordenadas elegidos.

b) Indicar cuáles de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo entre A y C son conservativas y cuáles son no conservativas. Calcular el trabajo de cada una de ellas entre A y C. Usando teorema trabajo-energía calcular la energía cinética de traslación que posee el cuerpo al alcanzar el punto C.

c1) Calcular los vectores velocidad de los siguientes puntos del cuerpo rígido cuando está en el punto C: el centro de masa y el punto que está en contacto con la superficie.

c2) Calcular la aceleración del punto de contacto con la superficie cuando el cuerpo está en el punto C.