

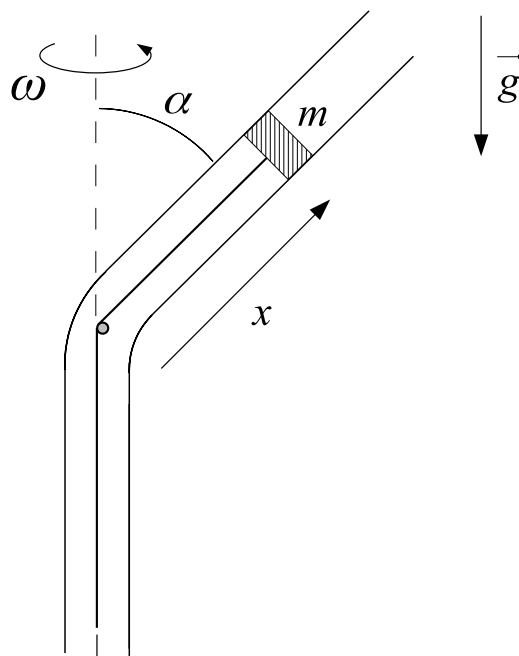
## Mecánica Newtoniana

### Examen, 15 de setiembre de 2020

- Duración de la prueba: **3 horas**.
- Mínimo para suficiencia: **un ejercicio completo y la mitad del global de la prueba**.
- Escriba por favor su *número de lista recuadrado en la parte superior izquierda de su primera hoja*.
- *Datos*:
  - Momento de inercia de una barra homogénea, de masa  $M$  y largo  $L$  alrededor de un eje perpendicular a la misma pasando por su centro :  $I = \frac{ML^2}{12}$
  - Momento de inercia de un disco (homogéneo, de masa  $m$  y radio  $r$ ) alrededor de un eje perpendicular a su plano y pasando por su centro:  $I = \frac{1}{2}mr^2$ .

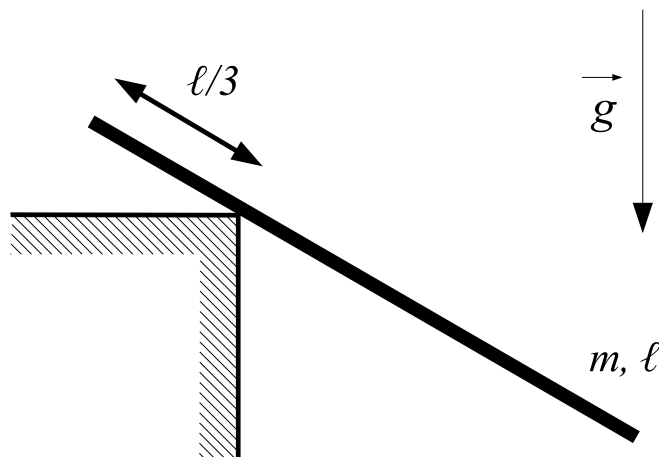
**Ejercicio 1** Un bloque de masa  $m$  se mueve en el interior de un tubo liso, inclinado un ángulo  $\alpha$  con respecto a la vertical, el cual gira con velocidad angular vertical constante de módulo  $\omega$ . Se tira del bloque mediante una cuerda, flexible e inextensible, de manera que éste se acerca al centro del tubo con velocidad *relativa* constante y de módulo  $v$ .

- a. Determine cómo varía la tensión de la cuerda con la distancia  $x$  del bloque al centro del tubo y el mínimo valor para esta distancia ( $x_{min}$ ) que hace posible el movimiento indicado para el bloque.
- b. Halle el trabajo realizado por la tensión y el trabajo realizado por la reacción normal ejercida por la guía cuando el bloque pasa de  $x_2$  a  $x_1$  ( $x_2 > x_1 > x_{min}$ ).



**Ejercicio 2** Sobre el borde de una mesa horizontal fija se apoya una barra homogénea de longitud  $\ell$  y masa  $m$ . La barra se mueve en un plano vertical dado. El coeficiente de rozamiento tanto estático como dinámico entre la barra y la mesa vale  $f = \frac{2}{\sqrt{3}}$ . Inicialmente la barra está en posición horizontal de manera que  $\frac{1}{3}$  de su longitud está en contacto con la mesa y en reposo.

1. Escriba la ecuación del movimiento de la barra mientras la misma no desliza y halle el ángulo que forma la barra con la horizontal en el momento en que comienza a deslizar.
2. Escriba las ecuaciones de movimiento válidas una vez que la barra comienza a deslizar.



**Ejercicio 3** Un disco homogéneo, de centro  $C$ , masa  $m$  y radio  $a$  se sujeta mediante una articulación cilíndrica lisa en un punto  $O$  de su periferia a un eje vertical que puede girar libremente. La articulación cilíndrica en  $O$  es a su vez de eje horizontal y perpendicular al plano del disco.

- a. ¿Qué cantidades físicas se conservan en el movimiento del sistema? Justifique.
- b. Pruebe que la coordenada  $\theta$ , ángulo que forma  $OC$  con respecto a la vertical, satisface una ecuación de la forma:  $\dot{\theta}^2 = f(\theta)$  (considere para hallar  $f(\theta)$  que inicialmente  $\theta = \pi/2$  y que la velocidad angular del disco es vertical y de módulo  $\omega_0$ ).

