



## Auxiliar #24

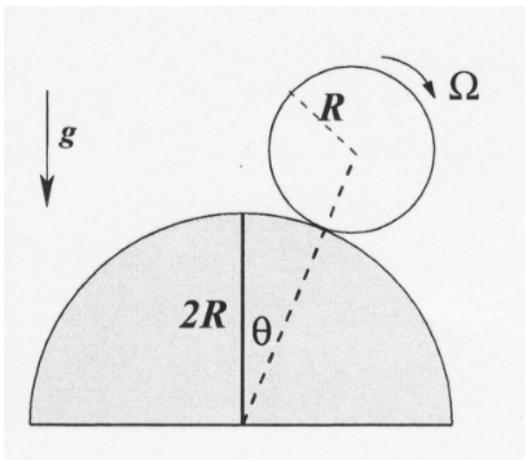
### Repaso exámen

Auxiliares: Cristóbal Zenteno, Benjamín Medina & Miguel Letelier

**P1** Un disco de radio  $R$  y masa  $m$  se encuentra en el punto más alto de un semicilindro de radio  $2R$ , con el cual tiene un coeficiente de roce estático  $\mu_e$ . En  $t = 0$  una pequeña perturbación saca al disco de su punto de equilibrio y éste comienza a rodar sin resbalar sobre el semicilindro.

- Demuestre que mientras el disco rueda sin resbalar sobre el semicilindro se cumple que  $\Omega = 3\dot{\theta}$ , donde  $\Omega$  es la velocidad angular del disco respecto a un sistema fijo, y  $\dot{\theta}$  es la velocidad angular del movimiento del centro del disco.
- Escriba la ecuación de movimiento del centro de masa del disco y la ecuación de momento angular respecto del centro de masa.
- Si  $\mu_e = 1/2$ , determine una ecuación para el ángulo  $\theta_d$ , en que el disco comienza a deslizar sobre el semicilindro.

Indicación: Para el disco su momento de inercia respecto del eje perpendicular a su plano y que pasa por su centro es  $I = mR^2/2$



**P2** Dos barras de masa  $m$  y longitud  $l$  están conectadas mediante una bisagra que rota sin roce. Las barras reposan sobre una superficie lisa, por lo que pueden deslizar sin roce. Inicialmente las barras están sujetas con un hilo, de manera que éstas forman un ángulo de  $30^\circ$  con el eje  $x$ . En  $t = 0$  el hilo se corta. Desprecie la masa del hilo y de la bisagra para encontrar:

- Las ecuaciones de Euler-Lagrange del sistema.
- Integre las ecuaciones y encuentre una expresión para  $\dot{\theta}^2$ .
- Encuentre la velocidad de la bisagra, cuando ésta toca el suelo.
- Encuentre el tiempo que toma la bisagra en tocar el suelo. Exprese en términos de una integral.

