

## Auxiliar - Martes 27 de Marzo

FI21A - Mecánica  
Prof. Patricio Aceituno  
Semestre Otoño 2007  
por Kim Hauser

Los dibujos de cada problema de estas clases auxiliares serán hechos en la pizarra en cada clase.

### P1. Dinámica. (Ejercicio N°2 -profesor Patricio Cordero- Otoño 2005)

Una partícula de masa  $m$  puede deslizar sin roce por una circunferencia de radio  $R$  y eje horizontal. Se suelta desde la posición más baja,  $\theta(0) = 0$ , con velocidad angular  $\dot{\theta}(0) = \omega_0$ . Los datos son:  $m$ ,  $R$ ,  $g$  y  $\omega_0$ .

- Escriba la ecuación de movimiento (2da ley) y sepárela en ecuaciones escalares. Una de estas ecuaciones puede ser integrada una vez en forma inmediata.
- Integrando tal ecuación se obtiene  $\dot{\theta}^2 = \text{algo que tiene que ser positivo}$ . Obtenga una desigualdad para  $\cos \theta$ . ¿Físicamente qué ocurriría si la desigualdad se hiciera igualdad?
- Encuentre una expresión para la fuerza normal en función de los datos y de  $\theta(t)$ . Imponiendo que la fuerza normal apunte hacia el centro obtenga una desigualdad para  $\cos \theta$ . ¿Físicamente qué podría ocurrir si la desigualdad se hiciera igualdad?
- ¿Para qué valor de  $\omega_0$  ambas desigualdades coinciden?
- Si el dibujo representa a una partícula que desliza apoyada en el interior de un cilindro de eje horizontal, ¿bajo qué condiciones la partícula oscila respecto al punto más bajo sin despegarse jamás?
- ¿Bajo qué condiciones desliza girando en un sólo sentido sin despegarse jamás?

**Nota:** En el rango  $0 \leq \theta \leq \pi$  la función coseno es decreciente, lo que implica que  $\theta_1 > \theta_2$  si y solo si  $\cos \theta_1 < \cos \theta_2$ . En la mitad de este rango el coseno es negativo.

### Aceleración en coordenadas Polares

$$\vec{a} = (\ddot{\rho} - \rho\dot{\theta}^2)\hat{\rho} + (2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta})\hat{\theta}$$