

# Control Recuperativo

## FI10A

14 de Diciembre de 2005

2 hrs.

1. Un carrito de alambre de masa  $M$ , momento de inercia  $I$  y radio  $R$  se desenrolla sobre una mesa horizontal mientras se le aplica una fuerza constante  $F$  paralela a la superficie de la mesa. Suponga que el carrito puede ser considerado un cilindro sólido que no resbala. El coeficiente de fricción estático es  $\mu_s$ . Suponga que el radio del carrito no disminuye significativamente mientras se desenrolla. Entregue sus respuestas en función de  $F$ ,  $M$ ,  $\mu_s$ ,  $g$  e  $I$ .

- Calcule el valor de la fuerza de fricción y muestre claramente la dirección de la fuerza en el diagrama.
- Calcule la aceleración angular del carrito.
- Calcule la energía cinética del carrito después que ha rodado una distancia  $L$ .

2. Una estrella cuya densidad de masa es  $\rho$  (aproximadamente  $10^{12}$  g/cm<sup>3</sup>) rota con velocidad angular  $\omega$  en torno a un eje que pasa por su centro. Suponga que la estrella tiene forma esférica y que la masa se mantiene unida por la interacción gravitacional mutua entre las partículas que la constituyen. Calcule el

valor máximo que puede tener  $\omega$  para que la masa de la estrella no se desprenda de ella. Expresé el resultado en función de la constante de gravitación  $G$  y la densidad de la estrella.

3. Una onda estacionaria en una cuerda está descrita por la función

$$y(x, t) = 0.02 \sin \frac{\pi x}{2} \cos 40 \pi t \quad (1)$$

donde  $x$  e  $y$  están expresados en metros y  $t$  en segundos.

- Escriba la expresión analítica de las ondas armónicas que al superponerse dan lugar a esta onda resultante.
- ¿ Con qué velocidad se propaga cada una de las ondas armónicas? Indique claramente la magnitud y dirección.