

Tema A

Nombre:

Los alumnos que aprobaron el parcial *bonus* no deberían hacer los problemas 1 y 2

**Problema 1.**

Dos bloques están conectados por una cuerda inextensible y de masa despreciable, como se muestra en la figura de la izquierda. Las masas de los bloques son  $m_1 = 1kg$  y  $m_2 = 8kg$ , y el coeficiente de fricción estático entre el bloque 2 y el plano inclinado es  $\mu_e = 0.4$ . (a) Demostrar que el bloque 2 desliza sobre el plano inclinado. (b) Sabiendo que el coeficiente de fricción cinético entre el bloque 2 y el plano inclinado es  $\mu_c = 0.2$ , calcular la aceleración del sistema.

**Problema 2.**

Un bloque de masa  $m$  se mueve en un semicírculo vertical radio  $R$  en el interior de una vía sin rozamiento, como se muestra en la figura central. Cuando el bloque se encuentra en la parte mas baja su velocidad es  $v_0$ . Para valores de  $v_0$  menores que  $\sqrt{3Rg}$  el bloque pierde contacto en el punto  $P$  y sigue la trayectoria mostrada en líneas de trazos. (a) Calcular la posición angular del punto  $P$  como función de  $R$  y  $v_0$ . (b) Calcular el trabajo de la fuerza peso desde que el bloque empieza a subir hasta que deja la vía.

**Problema 3.**

Sobre una mesa sin fricción descansa un bloque de masa  $M = 10kg$  unido a un resorte de constante  $k = 100N/m$  fijo a una pared por el otro extremo. Una bala de masa  $m = 100gr$  impacta sobre el bloque con velocidad  $v = 200m/s$  en la dirección del resorte quedando incrustada en él. (a) Determinar la máxima compresión del resorte. (b) encontrar la posición del bloque en función del tiempo suponiendo que en  $t = 0$  el resorte está en la posición de máxima compresión.

**Problema 4.**

Se cuelga una maceta de  $20kg$  de masa en el extremo de una barra homogénea de  $10kg$  de masa y de longitud  $L = 1m$  (ver figura de la derecha). La barra está unida por el otro extremo a una pared mediante un pivote sin roce. Para afirmar la barra a la pared se utiliza un cable. (a) Calcular la tensión del cable y las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida por la pared sobre la barra. (b) Se descuelga la maceta. Calcular la aceleración angular de la barra cuando se corta el cable y la velocidad angular cuando golpea contra la pared. El momento de inercia de una barra de masa  $m$  y longitud  $L$  respecto a un eje perpendicular que pasa por el centro de masa de la barra es  $\frac{1}{12}mL^2$ .

**Problema 5.**

Un bloque de masa  $m$  se une a una cuerda de masa despreciable que pasa a través de un pequeño orificio en una mesa sin rozamiento. Inicialmente el bloque está deslizando con velocidad  $v_0$  en una circunferencia de radio  $r_0$  alrededor del orificio. Una persona bajo la mesa comienza a tirar de la cuerda lentamente. (a) Demostrar que cuando el bloque se está moviendo en un círculo de radio  $r$ , la tensión en la cuerda es  $T = L_0^2/mr^3$ , donde  $L_0 = mv_0r_0$  es el momento angular inicial. (b) Calcular la variación de energía cinética del bloque desde que se mueve en el círculo de radio  $r_0$  hasta que se mueve en el de radio  $r$ .

