



Instituto  
Balseiro

SELECCIÓN  
INSTITUTO BALSEIRO

2002

PROBLEMA DE DESARROLLO

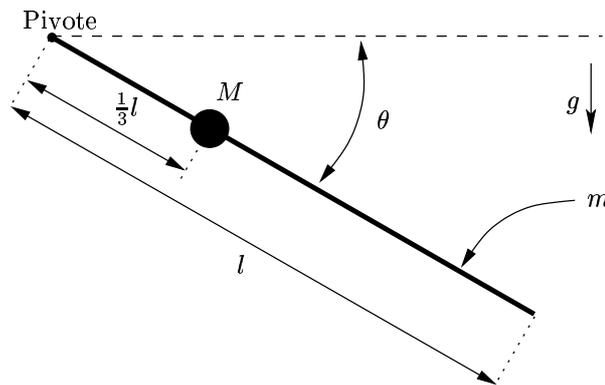


SELECCIÓN INSTITUTO BALSEIRO - 2002  
PROBLEMA DE DESARROLLO

Una varilla delgada uniforme de masa  $m$  y longitud  $l$  rota sin fricción alrededor de un pivote en uno de sus extremos, como se ve en la figura.

Una cuenta de masa  $M = \frac{3}{2}m$  puede deslizarse sobre la varilla. El campo gravitatorio  $\mathbf{g}$  es uniforme y tiene dirección vertical y sentido hacia abajo.

En el tiempo  $t = 0$  se suelta la varilla desde la posición horizontal, estando inicialmente la varilla y la cuenta en reposo, con ésta última a una distancia  $\frac{1}{3}l$  del pivote.



Debido a que existe un coeficiente de rozamiento estático  $\mu$ , la cuenta recién comenzará a deslizarse en un instante  $t_0 > 0$ , cuando  $\theta = \theta_0$ .

1. Para  $0 \leq t \leq t_0$ , escribir  $d^2\theta/dt^2$  sólo como función de  $l$ ,  $g$ , y  $\theta$ .
2. Para  $0 \leq t \leq t_0$ , escribir  $d\theta/dt$  sólo como función de  $l$ ,  $g$ , y  $\theta$ .
3. Para  $0 \leq t \leq t_0$ , escribir la reacción normal  $\mathbf{F}_n$  que la varilla ejerce sobre la cuenta, sólo como función de  $M$ ,  $g$ , y  $\theta$ .
4. Para  $0 \leq t \leq t_0$ , escribir la fuerza de rozamiento estático  $\mathbf{F}_r$  que la varilla ejerce sobre la cuenta, sólo como función de  $M$ ,  $g$ , y  $\theta$ .
5. Encontrar  $\theta_0$  sólo como función de  $\mu$ .

# Selección Instituto Balseiro - 2002

## Problema de desarrollo

Nombre:
Dirección y Tel.: