

## FI1000-7 Introducción a la Física Clásica

Profesor: Andrés Meza

Auxiliares: Constanza Espinoza y Javiera Toro Grey

Ayudante: Salvador Santelices y Franco Serey



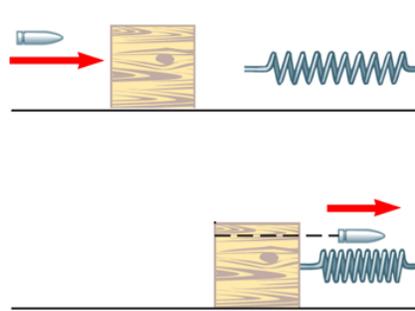
## Auxiliar 20: Pre C3

2 de julio de 2025

**P1.** Una bala de masa  $m$  se mueve con rapidez inicial  $v_i$  y atraviesa un bloque de masa  $M$  como se muestra en la figura, de tal manera que el bloque no pierde masa. Después de atravesar el bloque, la bala continúa su camino y el bloque se mueve una distancia  $\ell$  sobre una superficie horizontal sin roce, hasta alcanzar un resorte de constante elástica  $k$ . Finalmente, el bloque es detenido por el resorte que se comprime una distancia  $d$ .

- Encuentre la rapidez de la bala después de atravesar el bloque. Determine la condición necesaria sobre  $v_i$  para que la bala logre atravesar al bloque.
- Determine la variación de energía cuando la bala atraviesa el bloque. Comente sobre el signo de esta variación utilizando la condición sobre  $v_i$  encontrada en la parte anterior.

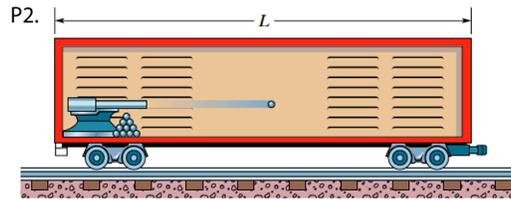
P1.



**P2.** Un cañón de masa  $M_c$  está al interior de un vagón de tren cerrado de masa  $M_v$ , junto a un conjunto de  $N$  balas de masa  $m_b$  cada una. Cuando el cañón dispara una bala hacia la derecha, el vagón retrocede hacia la izquierda. Después de ser disparada, cada bala viaja toda la longitud  $L$  del vagón y se incrusta en la pared derecha del mismo.

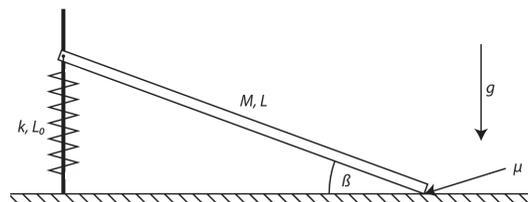
- Encuentre la posición horizontal del centro de masa del sistema antes de que se dispare la primera bala.
- Indique cuánto valen la velocidad y aceleración del centro de masa del sistema cuando las balas son disparadas. Justifique su respuesta.
- ¿Cuál es el desplazamiento del vagón después que la primera bala impacta la pared?
- ¿Cuál es el desplazamiento total del vagón cuando todas las balas han sido disparadas? Comente por qué este resultado no puede ser mayor que  $L$ .

e) ¿Cuál es la rapidez del vagón justo después de que la última bala impacta la pared?



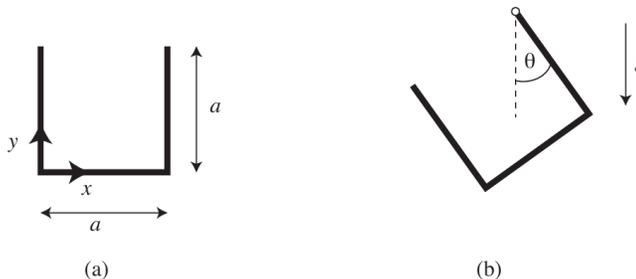
**P3.** Una barra de longitud  $L$  y masa  $M$  homogéneamente distribuida tiene uno de sus extremos apoyado en el suelo y forma un ángulo con respecto a la horizontal. Entre la barra y el suelo hay un coeficiente de roce estático  $\mu_e$ . El otro extremo de la barra está articulado en un eje vertical sin roce y unido a un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural  $L_0$  que conecta verticalmente con el suelo a través del eje (ver figura).

- Haga el diagrama de cuerpo libre de la barra
- Determine el valor de la fuerza normal entre el suelo y la barra,  $N$ , de la fuerza de roce  $F_r$ , de la reacción horizontal en el eje,  $R_x$ , y de la fuerza elástica,  $F_e$
- Determine el mínimo valor del coeficiente de roce que permita que la barra se encuentre en equilibrio estático



**P4.** Considere el objeto de la figura (a), formado por tres barras delgadas idénticas de longitud  $a$  y masa  $m$  cada una, soldadas entre sí en ángulos rectos.

- Determine la posición del centro de masa del objeto, en el sistema de coordenadas cartesianas  $(x, y)$  mostrado en la figura (a)
- El objeto se cuelga de un clavo sin roce que pasa por uno de sus extremos, como se muestra en la figura (b). Si el objeto se encuentra en equilibrio, determine el ángulo  $\theta$



**P5.** Considere una escoba de masa  $M$  la cual se sostiene con un dedo en el punto  $D$ , tal que esta se encuentra en equilibrio —como muestra la figura (a)—. Si la escoba se partiera justo en el punto  $D$ , dividiéndola en dos trozos de pesos  $P_1$  y  $P_2$  —como muestra la figura (b):

a) ¿Cómo se llama el punto  $D$ ?

b) ¿Cuál es la relación entre los pesos de ambos trozos?

1)  $P_1 > P_2$

2)  $P_1 = P_2$

3)  $P_1 < P_2$

