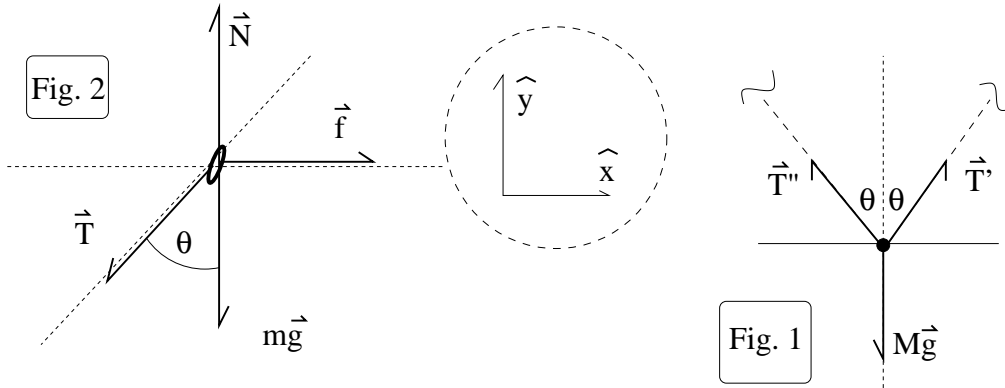


**SOLUCION CONTROL No 2**  
**INTRODUCCION A LA FISICA – OTOÑO 2000**

Por: H. F. A.

Departamento de Física, FCFM, Universidad de Chile

**PROBLEMA 1**



- Analizar DCL de Fig. 1 para  $M$ :
- De acuerdo a Newton:  $\vec{T}' + \vec{T}'' + M\vec{g} = \vec{O}$
- Descomponer según  $\hat{x}$  y  $\hat{y}$ , considerando las magnitudes de las tensiones iguales:

$$-T \sin \theta' + T \sin \theta'' + 0 = 0 \quad (1)$$

$$+T \cos \theta' + T \cos \theta'' - Mg = 0 \quad (2)$$

- De Ec. 1 se observa que  $\theta' = \theta'' \equiv \theta$
- De Ec. 2 se obtiene que:

$$T = \frac{Mg}{2 \cos \theta} \quad (3)$$

---

PUNTUACION: 1Pto DCL + 1 Pto ecuaciones correctas para  $M$ .

- Analizar DCL de Fig. 2 para anillo ( $m$ ):
- De acuerdo a Newton:  $\vec{T} + \vec{f} + \vec{N} + m\vec{g} = \vec{O}$
- Descomponer según  $\hat{x}$  y  $\hat{y}$ :

$$-T \sin \theta + f + 0 + 0 = 0 \quad (4)$$

$$-T \cos \theta + 0 + N - mg = 0 \quad (5)$$

---

PUNTUACION: 1Pto DCL + 1 Pto ecuaciones correctas para  $m$ .

- A punto de resbalar implica  $f = \mu N$ . De Ecs. 4 y 5 esta condición lleva a:

$$T \sin \theta = \mu [mg + T \cos \theta] \quad (6)$$

- Reemplazar  $T$  de Ec. 3 y se obtiene:

$$\frac{Mg}{2 \cos \theta} \sin \theta = \mu \left[ mg + \frac{Mg}{2 \cos \theta} \cos \theta \right] \quad (7)$$

- Simplificando:

$$\tan \theta = \mu \left[ \frac{2m}{M} + 1 \right] \quad (8)$$

---

PUNTUACION: 1 Pto ecuaciones correctas para  $\theta$ .

---

- Geometría de la separación de las argollas. Sea  $s$  la separación entre éstas. Considerando  $L$  la longitud (total) de la cuerda:

$$\sin \theta = \frac{s/2}{L/2} \Rightarrow s = L \sin \theta \quad (9)$$

- Recordando que

$$\sin \theta = \frac{\tan \theta}{\sqrt{1 + \tan^2 \theta}} \quad (10)$$

- Combinando Ec. (9) para  $s$  y Ec. (10) para  $\sin \theta$

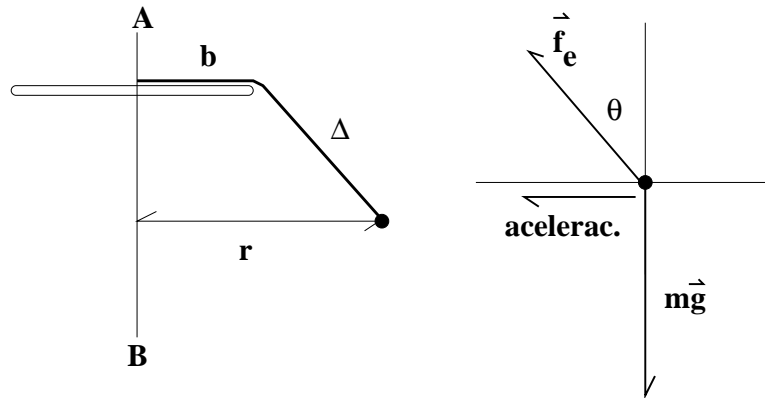
$$s = L \frac{\tan \theta}{\sqrt{\sqrt{1 + \tan^2 \theta}}} \quad (11)$$

donde  $\tan \theta$  está dada en función de los datos por Ec. 8.

---

PUNTUACION: 1 Pto por la geometría correcta y respuesta en función de los datos.

---

**PROBLEMA 2 (solución en espera)****PROBLEMA 3**

- La bolita colgando mientras rota lleva un movimiento circular. El radio de la fobita es  $r = b + \Delta \cos \theta$ , con  $\Delta$  la elongación del elástico, y  $\theta$  la inclinación del tramo flectado c/r a la vertical.
- La energía del sistema:

$$E = \frac{1}{2}m(\omega r)^2 - mg\Delta \cos \theta + \frac{1}{2}k\Delta^2 \quad (12)$$

- Se necesitan  $\Delta$  y  $\theta$ . Para ello aplicamos Newton :
- Newton:

$$\vec{f}_e + \quad (13)$$