



Model 3

1. S'enganxa una bola d'1 kg a l'extrem d'una molla, de massa negligible, penjada del sostre, de 50 cm de longitud natural i constant recuperadora  $1000 \text{ N m}^{-1}$ . Es fa girar el sistema com un pèndol cònic amb una velocitat angular constant de 60 r.p.m. Calculeu:

- L'allargament de la molla.
- El radi de la circumferència que descriu la bola
- L'angle que forma el sistema molla-bola amb l'eix del con  
(Considereu la bola com una massa puntual)

Modelo 3

1. Se pega una bola de 1 kg en el extremo de un muelle, de masa despreciable, colgada del techo, de 50 cm de longitud natural y constante recuperadora  $1000 \text{ N m}^{-1}$ . Se hace girar el sistema como un péndulo cónico con una velocidad angular constante de 60 rpm  
 Calcular:

- El alargamiento del muelle.
- El radio de la circunferencia que describe la bola
- El ángulo que forma el sistema muelle-bola con el eje del cono  
(Considere la bola como una masa puntual)

Problema similar a Cataluña 2000-B1

Referencias:

[http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/examenes/dinamica/dinamica\\_18/dinamica\\_18.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/examenes/dinamica/dinamica_18/dinamica_18.htm)

(Incluso coinciden algunos datos: 60 rpm, 1 kg)

a) Realizamos un diagrama de fuerzas sobre el cuerpo, y llamamos  $\theta$  al ángulo que forma el muelle con el eje del cono. Tomamos eje y vertical y eje x horizontal, y planteamos 2ª ley de Newton en cada eje

Eje y:  $F_{my} - P = 0 \Rightarrow k \Delta l \cdot \cos(\theta) = mg$

Eje x:  $F_{mx} = m a_n \Rightarrow k \Delta l \cdot \sin(\theta) = m \omega^2 R$

Cuando está girando,  $R = (L + \Delta l) \sin(\theta)$

$$k \Delta l \cdot \sin(\theta) = m \omega^2 (L + \Delta l) \cdot \sin(\theta)$$

Despejamos el alargamiento y usamos la velocidad angular en rad/s (60 rpm suponen 1 vuelta por segundo, que son  $2\pi \text{ rad/s}$ )

$$\Delta l = \frac{m \omega^2 L}{k - m \omega^2} = \frac{1 \cdot (2\pi)^2 \cdot 0,5}{1000 - 1 \cdot (2\pi)^2} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

b y c)

$$\theta = \arccos\left(\frac{mg}{k \Delta l}\right) = \arccos\left(\frac{1 \cdot 9,8}{1000 \cdot 0,02}\right) = 60,66^\circ$$

El radio de giro es

$$R = (L + \Delta l) \sin(\theta) = (0,5 + 0,02) \sin(60,66^\circ) = 0,45 \text{ m}$$

