Auxiliar - Martes 26 de Agosto

FI2A1 - Mecánica
Prof. Luis Rodriguez
Semestre Primavera 2008
Auxs: Francisco Sepúlveda & Kim Hauser

P1

Hay un hilo enrollado alrededor de un cilindro de radio R. En la punta del hilo hay un cuerpo de masa m que se suelta, cuando $\phi = 0$, con velocidad inicial $\vec{v}(t = 0) = -v_0\hat{\rho}$, perpendicular al hilo, lo que determina que el hilo se comienza a enrollar. La distancia inicial entre el cuerpo y el punto B de tangencia del hilo con el cilindro es L_0.
No hay gravedad.
Nota: Las coordenadas cilíndricas en este problema persiguen al punto de tangencia B, y es conveniente escribir el vector posición como: $\vec{r} = R\hat{\rho} + L(t)\hat{\phi}$.

(a) Determine la ecuación de movimiento para la distancia $L(t)$ correspondiente a la longitud de hilo que queda por enrollar en el tiempo t (distancia entre los puntos B y la posición de la masa).

(b) Obtenga la velocidad angular $\dot{\phi}$ en función de ϕ.

(c) Suponiendo que el hilo se corta si la tensión sobrepasa el valor T_{max}, obtenga el valor de ϕ en el momento del corte.

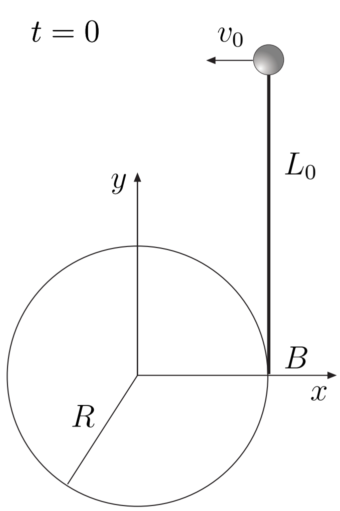

Fig. P1a

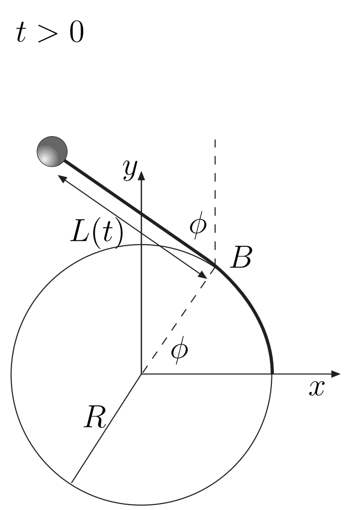

Fig. P1b

P2

Considere una bolita de masa m ensartada en una barra de manera que puede deslizar sin roce por ella. La masa está atada mediante un resorte, de constante elástica k y largo natural l_0, a un extremo de la barra, y esta última, a su vez, gira c/r al mismo extremo en un plano horizontal con velocidad angular ω constante. En $t = 0$ la bolita se suelta con el resorte comprimido en $l_0/2$ y $\dot{\rho}(0) = 0$:

(a) ¿Qué relación deben cumplir m, k y ω para que la bolita realice un movimiento armónico simple a lo largo de la barra?

(b) Determine la compresión del resorte como función del tiempo.

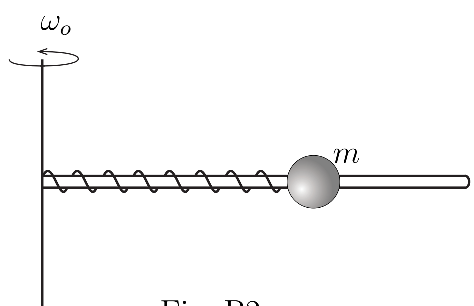

Fig. P2

Respuestas:
(Podría haber errores)

***R*1: (a)** $\dot{L} = -\frac{v_o R}{L}$**; (b)** $\dot{\phi} = \frac{v_o}{L_o - R\phi}$**; (c)** $\phi^* = \frac{1}{R}(L_o - \frac{m v_o^2}{R T_{max}})$**;**

***R*2: (a)** $\omega^2 < \frac{k}{m}$**; (b)** $\rho(t) = -\frac{l_o}{2}\frac{k + m\omega^2}{k - m\omega^2}\cos(\omega t) + \frac{k l_o}{k - m\omega^2}$**, compresión**$= l_o - \rho(t)$**;**