

Auxiliar 13 - Viernes 27 de mayo

FI2001 - Mecánica

Prof. Patricia Sotomayor

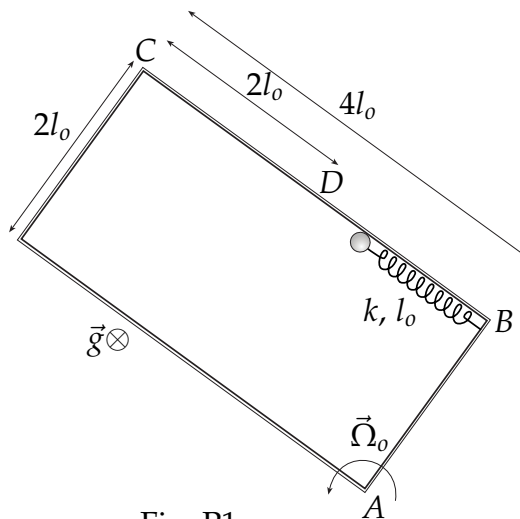
Semestre Otoño 2011

Auxiliares: Camilo Soto - Kim Hauser

P1

Considere una caja de base rectangular (lados $2l_o$ y $4l_o$) que rota con velocidad angular constante Ω_o respecto de un eje vertical (la base de la caja está en posición horizontal) que pasa por su vértice A , como muestra la figura. Por el interior de la caja una partícula de masa m se mueve con roce despreciable, atada a un resorte ideal de constante elástica k y largo natural l_o , cuyo otro extremo está fijo al vértice B .

- (a) Determine la velocidad angular de la caja ($\Omega_o = ?$) tal que la partícula tenga un punto de equilibrio estable en el punto D , ubicado en el punto medio entre los vértices B y C . En este caso, determine la frecuencia de las pequeñas oscilaciones en torno a D .
- (b) Si la partícula es liberada desde el reposo (relativo a la caja) en el vértice C , determine a qué distancia de B ella se separa de la pared BC (considere para Ω_o el valor determinado en (a)).



P2

Una partícula P de masa m se mueve sin roce por el borde exterior de un cilindro de radio R y eje vertical. El cilindro y la partícula están sobre una plataforma horizontal que rota con velocidad angular constante $\vec{\Omega} = \Omega \hat{k}$ ($\Omega > 0$) en torno a un punto fijo O ubicado a una distancia $2R$ del centro del cilindro (punto O'). Si se designa ϕ al ángulo $OO'P$, la partícula inicia su movimiento en la posición $\phi = 0$, con una velocidad angular inicial positiva, pero muy pequeña. Se pide:

- Encontrar una expresión para la velocidad angular $\dot{\phi}$ (para cualquier instante previo a la separación).
- Determinar una ecuación para el ángulo ϕ_s en que la partícula se separa del cilindro.

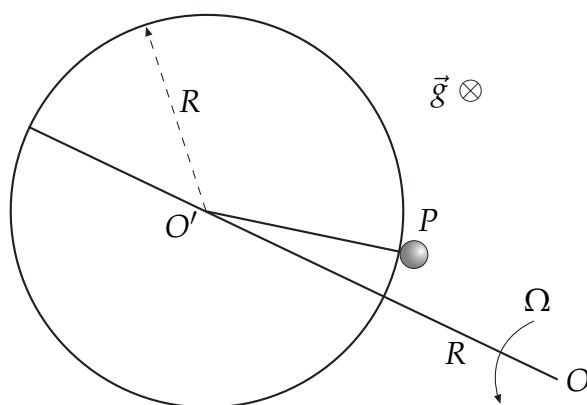


Fig. P2

Extra

Utilización de la ecuación

$$\ddot{\phi} + f(\phi) = 0$$

para cálculo de posiciones de equilibrio (relativo) y frecuencias de pequeñas oscilaciones.

RESPUESTAS

- ▷ **R1** (a) $\Omega_o^2 = \frac{k}{2m}$; $\omega_{p.o.}^2 = \frac{k}{2m}$; (b) Se separa cuando llega a una distancia $x' = (2 + \sqrt{3})l_o$ del punto B;
- ▷ **R2** (a) $\dot{\phi}^2 = 4\Omega^2(1 - \cos \phi)$; (b) $\frac{3}{2} \cos \phi_s - \frac{5}{4} - \sqrt{1 - \cos \phi_s} = 0$;