

Auxiliar 17

SRNI I

Profesor: Gonzalo Palma

Auxiliares: Jou-Jin Ho Ku, Javier Huenupi, Danilo Tapia

P1.-

Considere una caja de base rectangular (lados $2l_0$ y $4l_0$) que rota con velocidad angular constante Ω_0 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_0 , cuyo otro extremo está fijo al vértice B .

- Determine la velocidad angular de la caja Ω_0 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 .
- 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_0 el valor determinado en (a)).

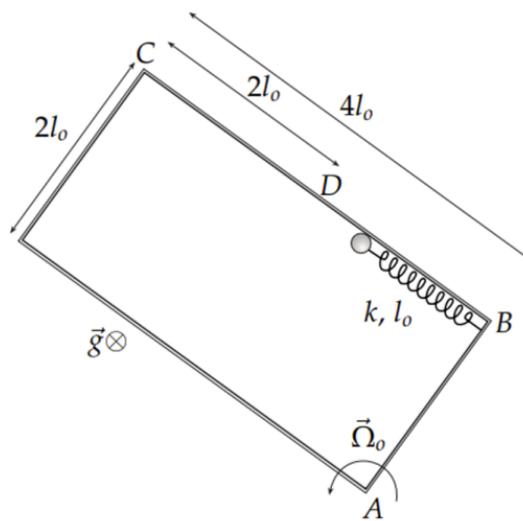


Figura 1: Pregunta 1

P2.-

Un canal circunferencial de radio a contenido en un plano vertical gira en torno a un eje fijo con velocidad angular ω . La rotación es tal que el centro de la circunferencia describe, en su giro, una circunferencia de radio R , y además el plano de rotación es paralelo al eje de rotación. Una partícula de masa m puede deslizar sin roce dentro del canal circunferencial de radio a , tal como se muestra en la siguiente figura:

- (a) Obtenga la ecuación de movimiento para el ángulo θ que la partícula describe dentro del canal circunferencial.
- (b) Encuentre los puntos de equilibrio relativo de la partícula.
- (c) Discuta la estabilidad de estos puntos de equilibrio, y encuentre la frecuencia de pequeñas oscilaciones en torno a los puntos de equilibrio estable.

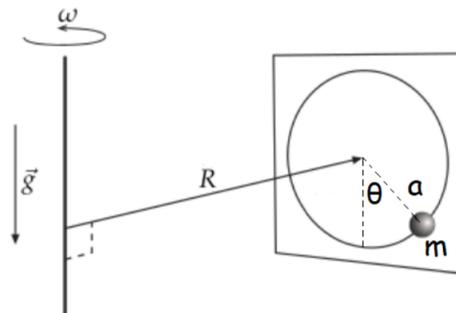


Figura 2: Pregunta 2

Formulario

Sistema de referencia no inercial

La ecuación de movimiento para el SRNI S' es

$$m\ddot{\vec{r}}' = \underbrace{\vec{F}}_{\text{reales}} - \underbrace{m\ddot{\vec{R}}}_{\text{traslacional}} - \underbrace{m\vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}')}_{\text{centrífuga}} - \underbrace{2m\vec{\Omega} \times \dot{\vec{r}}'}_{\text{Coriolis}} - \underbrace{m\dot{\vec{\Omega}} \times \vec{r}'}_{\text{azimutal}}$$

donde

- \vec{F} es la suma de las fuerzas **reales** aplicadas sobre la partícula.
- \vec{R} vector que va desde el origen de S al origen de S' .
- $\vec{\Omega}$ velocidad angular con la que giran los ejes *cartesianos* de S' c/r a los de S .
- \vec{r}' vector que va desde el origen de S' hasta la partícula.