

Auxiliar 21

SRNI II

Profesor: Gonzalo Palma

Auxiliares: Eduardo Droguett, Javier Huenupí

Ayudante: Thiare González, Lukas Philippi, Claudia San Martín

P1.-

Considere una caja de base rectangular (lados $2l_0$ y $4l_0$) que rota con velocidad angular constante, desconocida, respecto de un eje vertical que pasa por su vértice A como muestra la figura. Por el interior de la caja, una partícula de masa m está ligada al vértice B , mediante un resorte ideal de constante elástica k y largo natural l_0 . Se desprecia cualquier roce.

- Calcule la velocidad angular de la caja Ω_0 tal que la partícula tenga un punto de equilibrio estable en el punto D (ver figura), además determine el periodo de pequeñas oscilaciones con respecto a este punto.
- Considere el valor de Ω_0 que acaba de calcular y que la masa es soltada desde el reposo (relativo a la caja que gira) en el vértice C , calcule a que distancia de B la masa se separa de la pared BC .

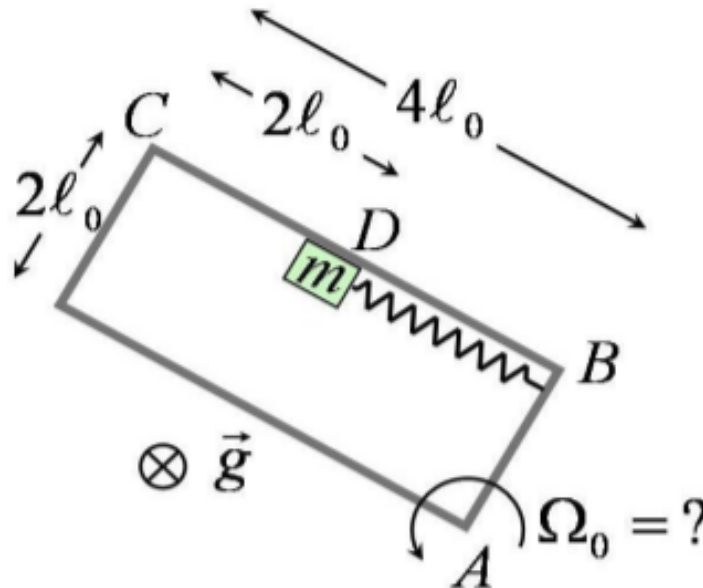


Figura 1: Caja giratoria con respecto al vértice A .

P2.-

Una cuña de ángulo α respecto de la horizontal se ubica sobre una plataforma que rota con velocidad angular constante Ω respecto de un eje vertical que pasa por un punto P , como muestra la figura. Una partícula de masa m es liberada sobre la cuña partiendo su movimiento desde el reposo relativo a la cuña y su movimiento es descrito con respecto al sistema móvil $S' = \{\hat{x}', \hat{y}', \hat{z}'\}$ indicado en la figura, cuyo origen se ubica en la posición inicial de la partícula sobre la cuña. Considere en este problema que pueden despreciarse todas las fuerza inerciales **excepto la fuerza de Coriolis**. Se pide:

- Escribir la ecuación de movimiento de la partícula en sus 3-componentes x' , y' , z' del sistema de referencia móvil S'
- Resolver las ecuaciones, encontrando $x'(t)$ e $y'(t)$. Ver indicación de más abajo
- Esquematizar la trayectoria de la partícula sobre la cuña. Determinar el máximo descenso y la máxima rapidez (relativa) de la partícula en su movimiento

Indicación: La ecuación diferencial $\ddot{u} = A - \omega_0^2 u$, con A y ω_0 constantes, tiene por solución general:

$$u(t) = \frac{A}{\omega_0^2} t + C_1 \cos(\omega_0 t) + C_2 \sin(\omega_0 t) + C_3,$$

donde las constantes C_i se determinan según condiciones iniciales $u(0)$, $\dot{u}(0)$, $\ddot{u}(0)$

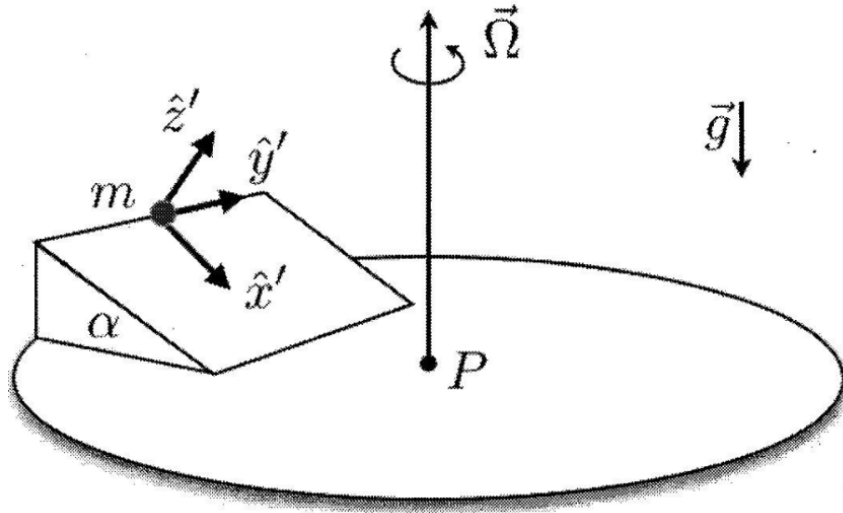


Figura 2: Plataforma giratoria

Formulario

Sistemas de referencia no inerciales

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 y
- $\vec{r}'$ vector que va desde el origen de S' hasta la partícula.