Auxiliar N° 17

Profesor: Mario Riquelme H.
Auxiliares: Andres Bellei, Lorenzo Plaza.

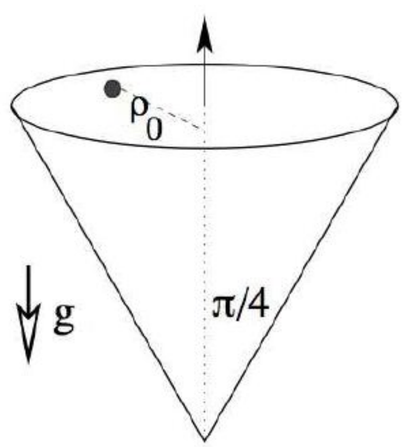
P1

Se tiene una superficie cónica que gira con velocidad angular ω en torno a su propio eje de simetría. El ángulo entre el eje y una generatriz es $\pi/4$. En la superficie interna está apoyado un cuerpo de masa m, a distancia ρ_0 del eje, el cual no desliza (ver figura).

(a) Si no existe roce entre el cuerpo y la superficie, encuentre las fuerzas y seudo fuerzas que actúan sobre el cuerpo en el sistema de referencia que rota con el cono, y determine $\omega = \omega_1$ tal que el cuerpo no deslice.

(b) Si existe roce, caracterizado por el coeficiente de roce μ_e, encuentre μ_e tal que el cono pueda girar a una velocidad angular máxima $\omega = 2\omega_1$ tal que el cuerpo no resbale. Como en el punto (a), trabaje en el sistema de referencia que rota con el cono.

(c) Suponga que al aumentar la velocidad angular del cono de ω_1 a ω_2. su dependencia temporal está dada por $\omega = \omega_1 + t(\omega_2 - \omega_1)/T$. Determine T mínimo de modo que el cuerpo nunca resbale.

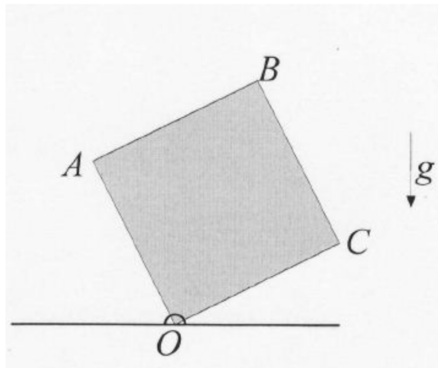


P2

1) Determine el momento de inercia I^G de un cubo de masa total M, densidad uniforme y arista a, donde G es su centro de masa.

2) Determine el momento de inercia I^O del mismo cubo, donde O es un punto al centro de una de sus arista.

3) Suponga que este cubo puede rotar libremente en torno a la arista que contiene al punto O y esta arista está articulada con el suelo (horizontal). Si el cubo es soltado desde el reposo de manera que la arista opuesta está justo sobre la arista en contacto con el suelo (B está sobre O) determine la velocidad con que el punto C golpea al suelo.



P3

Se tiene un arco de cuarto de circunferencia de masa M, radio R y de densidad de masa uniforme (en unidades K/m y cuyo valor debe determinar) unida al origen por barras rectas ideales sin masa. El sistema puede oscilar en torno a su centro O. La figura muestra a la lámina fija en un momento de su oscilación en el propio plano del arco, donde α es el ángulo que forma la vertical (eje X) con la bisectriz del ángulo recto.

(a) Obtenga la matriz de inercia del sistema con respecto a ejes apropiados (que debe explicar con c1aridad).

(b) Obtenga el momento angular $\vec{l}_O$ del sistema para cualquier velocidad angular $\dot{\alpha}$

(c) Obtenga el torque $\vec{\tau}_O$ sobre el sistema y la ecuación para α y deduzca la frecuencia de las pequeñas oscilaciones.

(d) Suponga que el sistema oscila en tome al eje Y de la figura: obtenga el momenta angular, el torque y la frecuencia de las pequeñas oscilaciones.