

FI2001-3: Mecánica

Profesor: Claudio Romero Z.

Auxiliares: Jerónimo Herrera G., Sergio Leiva M.



Control 3

Miércoles 5/12/18

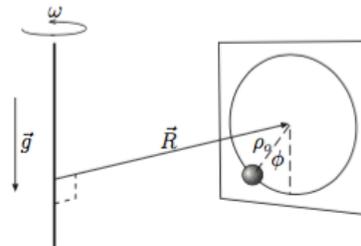
P1 Una circunferencia de radio ρ_0 , en un plano vertical, gira en torno a un eje fijo con velocidad angular ω . El centro de la circunferencia describe, en su giro, una circunferencia de radio R . El plano de la circunferencia se mantiene siempre perpendicular al vector \vec{R} de la figura. Una partícula de masa m puede deslizar sin roce por la circunferencia de radio ρ_0 .

El problema es describir la ecuación de movimiento para esta partícula y sus propiedades. Para hacerlo puede escoger el sistema de referencia S' que desee.

- Defina claramente el sistema S' escogido y calcule las fuerzas centrífuga, de Coriolis y transversal que actúan sobre la partícula.
- Obtenga la ecuación de movimiento completa y de ella obtenga una ecuación -sin coeficientes desconocidos- para el ángulo ϕ de la forma:

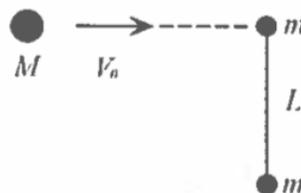
$$\ddot{\phi} = f(\phi)$$

- Discuta bajo qué condiciones la posición $\phi = 0$ es estable/inestable y, en los casos en que $\phi = 0$ sea estable, obtenga la frecuencia de pequeñas oscilaciones en torno a ese ángulo.

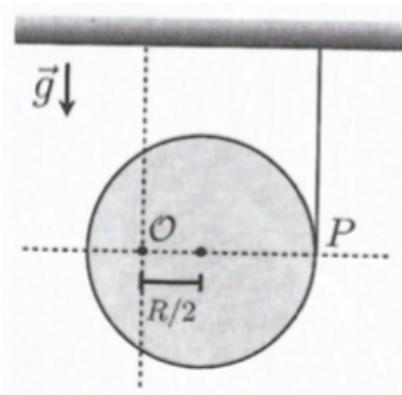


P2 Una masa M se mueve con velocidad v_0 perpendicular a una barra sin masa de largo L que tiene 2 masas m adheridas a sus extremos. La masa M choca elásticamente con una de las masas (en forma rasante) y luego se observa que la masa M se mueve perpendicularmente a su dirección original, con velocidad u .

- Utilice leyes de conservación para calcular u en función de v_0, m y M .
- ¿Cuál es el mínimo valor de M para el cual esta situación pueda ocurrir? Exprese su resultado en función de M .
- ¿Cómo cambiaría la situación si el choque fuera plástico? Describa el movimiento resultante usando argumentos de conservación, no necesita calcular las cosas pero puede hacerlo.



P3 Considere un disco de radio R y masa M (homogéneamente distribuida) colocado en forma vertical. El sistema puede girar con roce despreciable alrededor de un eje O horizontal que pasa a una distancia $R/2$ del centro del disco. Inicialmente, el disco se encuentra en reposo, sujeto a una cuerda fija al punto P (ver figura).



- Calcule la tensión de la cuerda.
- Si en un momento se corta la cuerda, calcule el cambio en la magnitud de la fuerza que el eje O ejerce sobre el disco.
- Determine la velocidad angular máxima del disco.
- Determine el periodo de pequeñas oscilaciones en torno a la posición de equilibrio.

Indicación: Recordar que el momento de inercia de un disco homogéneo de masa m y radio a respecto de un eje perpendicular que lo atraviesa por su centro es: $ma^2/2$.