

Clase Auxiliar FI2001 Mecánica

Profesor: Claudio Romero

Auxiliar: Francisco Sepúlveda

22/Octubre/2010

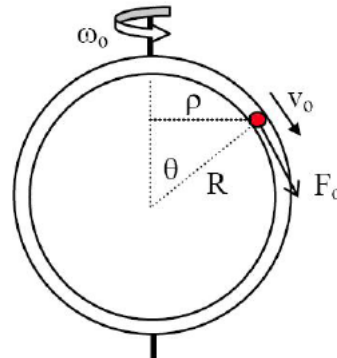
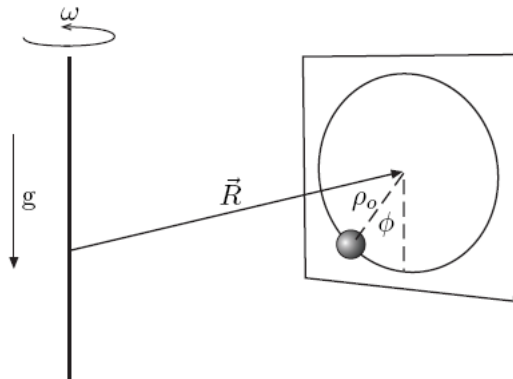
P1. Una circunferencia de radio ρ_0 , en un plano vertical, gira en torno a un eje fijo con velocidad angular ω . El centro de la circunferencia describe, en su giro, una circunferencia de radio R . El plano de la circunferencia se mantiene siempre perpendicular al vector $\vec{R}$ de la figura. Una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

a) Defina claramente el sistema S' escogido y calcule las fuerzas centrífuga, de Coriolis y transversal que actúan sobre la partícula.

b) Obtenga la ecuación de movimiento completa y de ella obtenga una ecuación -sin coeficientes desconocidos- para el ángulo de la forma:

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

c) 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. Considere un tubo de forma circular (radio R) que gira con velocidad angular constante ω_0 con respecto a un eje diametral (ver figura), en un ambiente sin gravedad donde actúa un campo de fuerza cuya función de potencial es: $V(\rho) = k\rho^2/2$, siendo ρ la distancia al eje de rotación. Por el interior del tubo se desplaza una partícula de masa m , con roce nulo con la pared.

a) Si la partícula se encuentra inicialmente en reposo en el eje de rotación y se le da un pequeño impulso para sacarla desde esa posición, analice el movimiento resultante relativo al tubo, y determine que condición debe cumplirse para que el punto inicial sea de equilibrio estable. ¿Cuál es en ese caso el periodo de pequeñas oscilaciones?

b) Suponiendo que se impulsa la partícula desde la posición inicial con una rapidez v_0 relativa al tubo, determine una expresión para la fuerza F_0 que debe ejercer sobre ella (a lo largo del tubo), para que la partícula continúe moviéndose con rapidez constante relativa al tubo. Expresa F_0 en función de θ .

Fórmula de Movimiento Relativo:

$$m\vec{a}' = \vec{F} - m\ddot{\vec{R}} - m\vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}') - 2m\vec{\Omega} \times \vec{v}' - m\dot{\vec{\Omega}} \times \vec{r}'$$