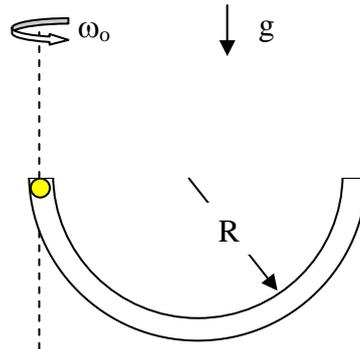


P.1 Considere un tubo de forma semi-circular (radio R) que gira con velocidad angular ω_0 respecto a un eje vertical, en la forma indicada en la figura adjunta. En un cierto instante se coloca una partícula de masa m en el extremo del tubo que está sobre el eje de rotación, soltándola desde el reposo. La partícula desliza con roce despreciable por el interior del tubo.



Calcule:

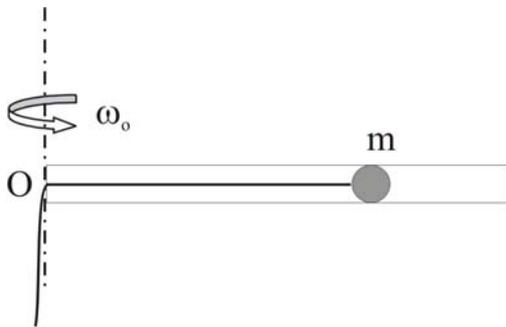
- velocidad absoluta de la partícula al salir por el otro extremo del tubo.
- fuerza que la pared del tubo ejerce sobre la partícula justo antes de que ésta salga del tubo.

P.2 Considere una partícula de masa m que se mueve en un campo de fuerza de atracción $F = -c \mathbf{r}$, donde \mathbf{r} es un vector radial unitario y c una constante positiva (note que la magnitud de la fuerza es constante).

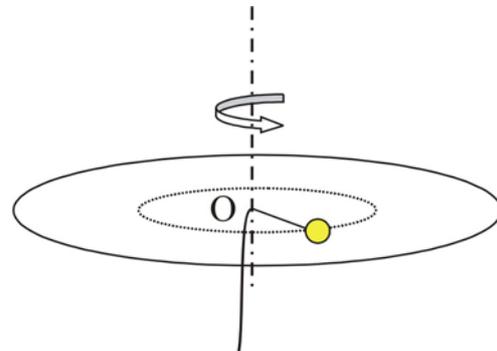
- Demuestre que la partícula no puede escapar de este campo de atracción
- Si se verifica que la partícula se encuentra en una órbita circular de radio $r = r_0$, determine el periodo de las pequeñas oscilaciones que experimenta la distancia entre la partícula y el centro de atracción cuando la partícula sufre una pequeña perturbación en dirección radial.
- Suponga que como resultado de un impulso radial en dirección opuesta al centro de atracción la partícula queda en una órbita tal que su distancia máxima al centro de atracción es $2r_0$, determine cuánto aumenta la energía mecánica total de la partícula como resultado de ese impulso.

P.3 Considere las dos situaciones descritas en las figuras adjuntas. En ambos casos una partícula de masa m se encuentra atada a una cuerda ideal cuyo otro extremo pasa por un orificio ubicado en el punto O, de tal manera que la cuerda se puede alargar o acortar controladamente a una tasa constante v_0 . En el caso A la partícula se encuentra en el interior de un tubo que rota con velocidad angular constante ω_0 . En el caso B la partícula rota sobre una plataforma fija. En la condición inicial de ambos casos la longitud de la cuerda es L y la velocidad angular de la partícula es ω_0 .

Caso A



Caso B



- Si no existe ningún tipo de roce, encuentre para cada caso una expresión para la tensión de la cuerda en función de la distancia de la partícula al punto O. ¿A qué distancia la tensión se duplica respecto del valor inicial?
- Repita la parte a), pero ahora considerando un roce viscoso entre la partícula y el aire. En el caso A este roce viscoso tiene la forma $\vec{F}_R = -k \dot{r} \hat{r}$, mientras que en el caso B tiene la forma $\vec{F}_R = -k\vec{V}$, donde k es una constante conocida, y V es la velocidad de la partícula.