Pauta

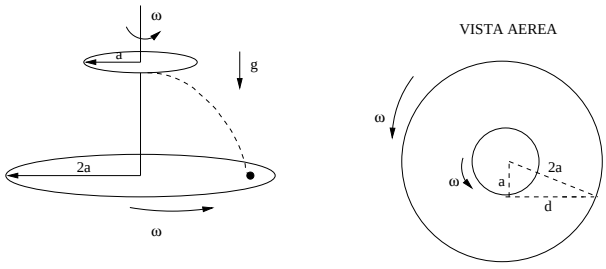
Prof. C. Romero

13 de mayo de 2014

¶2. Dos discos de radios a y $2a$ dispuestos paralelos entre sí , giran sobre un eje común. La distancia vertical que separa a los discos es L y la frecuencia angular (velocidad angular) de ambos es ω_0.
En un instante dado una partícula se desprende del borde del disco superior de radio a. Durante la caída la aceleración es constante e igual a la aceleración de gravedad g.

a) (3 ptos.) Calcule el tiempo que demora la partícula en llegar al mismo nivel en que se encuentra el disco de radio $2a$.

b) (3 ptos.) Encuentre la mínima velocidad angular que debe tene el disco de radio a para que la partícula no choque al disco de radio $2a$.



a) Tiempo de caída.

El origen del sistema de coordenadas se coloca en el punto desde donde se desprende la partícula. Los ejes x e y se elijen en el plano del movimiento, tal como se muestra en la figura.

(1 pto.) Las condiciones iniciales son: $v_{x0} = a\omega$, $x_0 = 0$, $v_{y0} = 0$ e $y_0 = 0$. La coordenada y_f de la partícula cuando llega al nivel del segundo disco es $-L$.

Entonces, se tiene:

$$y_f = y_0 + v_{y0}t + \frac{1}{2}a_y\, t^2 \tag{1}$$

(2 ptos.) Reemplazando los valores se tiene que

$$-L = \frac{1}{2}(-g)\, t_v^2 \quad \text{implica} \quad t_v = \sqrt{\frac{2L}{g}} \tag{2}$$

b) (1 pto.) Para que la partícula no choque con el disco de radio $2a$ se requiere que durante el tiempo de vuelo t_v recorra una distancia mayor que $d = a\sqrt{3}$ (ver diagrama).

(2 ptos.) Entonces, se debe cumplir que,

$$\begin{aligned} v_{0x}\, t_v &> a\sqrt{3} \\ a\omega &> a\sqrt{\frac{3g}{2L}} \\ \omega &> \sqrt{\frac{3g}{2L}} \end{aligned} \tag{3}$$