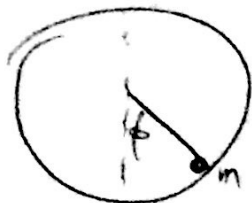


Parte A Ejercicio 2



$\vec{r} = R\hat{r}, \vec{v} = R\dot{\phi}\hat{\phi}, \vec{a} = R\ddot{\phi}\hat{\phi} - R\dot{\phi}^2\hat{r}$



$\Rightarrow \sum F = m \cdot \vec{a} = (mg \cos \phi - N_p)\hat{r} - mg \sin \phi \hat{\phi}$

$\Rightarrow \hat{r} \mid -mR\dot{\phi}^2 = mg \cos \phi - N_p \quad 0.5$

$\hat{\phi} \mid mR\ddot{\phi} = -mg \sin \phi \quad 0.5$

$\Rightarrow -\frac{g \sin \phi}{R} = \ddot{\phi} \int dt \Rightarrow -\frac{g}{R} \cos \phi + A = \frac{\dot{\phi}^2}{2}$

1)  $\phi(0) = 0, \dot{\phi}(0) = \omega_0 \Rightarrow \frac{g}{R} + A = \frac{\omega_0^2}{2} \Rightarrow A = -\frac{g}{R} + \frac{\omega_0^2}{2} \quad 0.5$

2)  $\Rightarrow \dot{\phi}^2 = \frac{2g}{R} \cos \phi + \omega_0^2 - \frac{2g}{R} = \frac{2g}{R} (\cos \phi - 1) + \omega_0^2 \geq 0 \quad 0.5$

$\Rightarrow \cos \phi \geq 1 - \frac{R\omega_0^2}{2g} \quad 0.5$

De tener una igualdad se obtendría un punto de retorno, es decir, de allí en adelante si  $\omega_0$  crece la partícula podría girar por siempre sin detenerse. 0.3

3)  $-mR\dot{\phi}^2 = mg \cos \phi - N_p \Rightarrow N_p = mg \cos \phi + mR\dot{\phi}^2 > 0$

$\Rightarrow g \cos \phi + \frac{2g}{R} \cos \phi + \omega_0^2 R - 2g > 0$

$\Rightarrow 3 \cos \phi > 2 - \frac{\omega_0^2 R}{g}$

$\cos \phi \geq \frac{2}{3} - \frac{\omega_0^2 R}{3g} \quad 0.5$

En caso de que se cumpla la igualdad, la partícula se despegará. 0.2

$$4) \quad 1 - \frac{R\omega^2}{2g} = \frac{2}{3} - \frac{\omega^2 R}{3g} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{R\omega^2}{3g} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right)$$

$$\Rightarrow \boxed{\sqrt{\frac{2g}{R}} = \omega_0} \quad 0.5 \quad \underbrace{\left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right)}_{1/6}$$

5) Se debe cumplir que  $\cos \phi > 0 \Rightarrow 1 - \frac{R\omega^2}{2g} > 0$   
 para que el punto de retorno sea antes de los  $\pi/2$  rad

$$0.5 \Rightarrow \boxed{\omega^2 < \frac{2g}{R}}$$

$$6) \quad -1 \geq \frac{2}{3} - \frac{\omega^2 R}{3g} \Rightarrow \boxed{\omega_0 \geq \frac{5g}{R}} \quad 0.5$$

Resultados y puntajes:

1)  ~~$\ddot{\alpha} = R\ddot{\phi}^2 - R\dot{\phi}^2$~~  0.5

2) DCL  
 $-mR\ddot{\phi}^2 = mg \cos \phi - N$  0.5  
 $mR\dot{\phi}^2 = -mg \sin \phi$  0.5

comentarios + 0.5

3)  $\ddot{\phi}^2 = \frac{2g}{R} (\cos \phi - 1) + \omega^2$  0.5  
 $\dot{\phi} > 0$  0.5  
 $\cos \phi \geq 1 - \frac{R\omega^2}{2g}$  0.5