

Auxiliar 4 - Viernes 1 de abril

FI2001 - Mecánica
Prof. Patricia Sotomayor
Semestre Otoño 2011
Auxiliar: Kim Hauser

P1

Considere una partícula de masa m que desliza **sin roce** por el interior de una superficie cónica, **en presencia de gravedad**. En coordenadas esféricas, la superficie queda definida por:

$$\frac{r_o}{2} \leq r \leq 2r_o, \quad \theta = \alpha, \quad 0 \leq \phi < 2\pi,$$

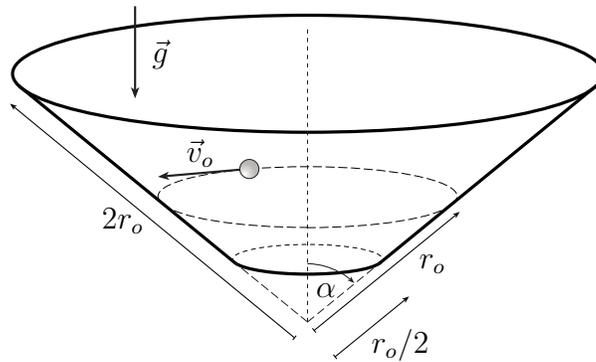


Fig. P1

La partícula es lanzada con una velocidad inicial horizontal $\vec{v}_o = v_o \hat{\phi}$, cuando $r = r_o$.

Se desea conocer las condiciones que debe cumplir v_o para que la partícula nunca se salga de la superficie del cono (en efecto, podría salirse por abajo o por arriba).

- Escriba la ecuación de movimiento y sepárela en las ecuaciones escalares. Encuentre $\dot{\phi}$ en función de r .
- Encuentre \dot{r}^2 en función de r .
- ¿Cuál es el máximo valor de v_o tal que la partícula no se escape por arriba?
- ¿Cuál es el mínimo valor de v_o tal que la partícula no se escape por abajo?

Dé, entonces, el rango de valores que puede tomar v_o para que la partícula **nunca se escape de la superficie cónica**.

P2

En el sistema de la figura la barra rota en torno a la rótula O con aceleración angular constante $\alpha = 2g/R$ (condición inicial: $\dot{\theta}(0) = 0, \theta(0) = 0$). Una partícula de masa m descansa sobre la barra a una distancia R de O . Determine el mínimo coeficiente de roce estático μ que debe existir entre partícula y barra para que la partícula no deslice en el intervalo $0 < \theta < \pi$.

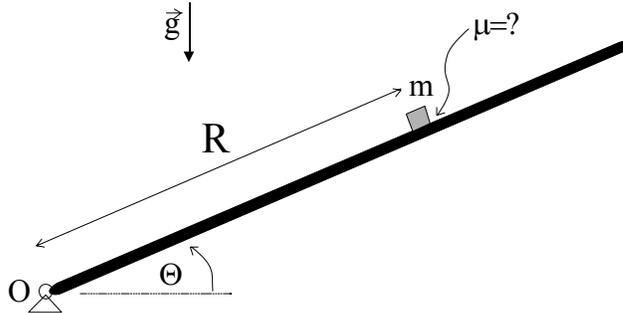


Fig. P2

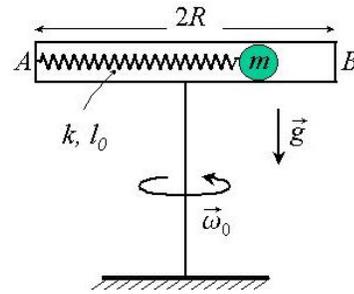


Fig. P3

P3

Una partícula P de masa m puede moverse sin roce por el interior de un tubo horizontal de largo $2R$. El tubo gira en torno a su punto medio con velocidad angular constante ω_o . La partícula está unida al extremo de un resorte de constante $k = 2m\omega_o^2$ y largo natural $l_o > R$, cuyo otro extremo está unido al tubo en el punto A , como se muestra en la figura. Inicialmente P está en reposo, ubicada en el punto medio del tubo.

- Determine la distancia de la partícula al centro del tubo, en función del tiempo.
- Si $l_o = \alpha R$, encuentre el valor $\alpha_{m\acute{a}x}$ que asegura que P nunca choca con el punto B del tubo.
- Encuentre la reacción que ejerce el tubo a la partícula, sus valores máximos y mínimos y los instantes en que esto ocurre.

Nota: Durante el movimiento la partícula nunca cruza el punto medio del tubo.