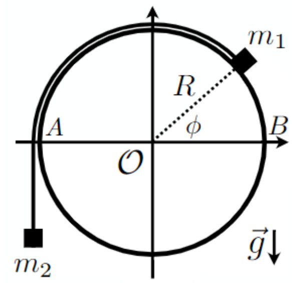
Universidad de Chile
Departamento de Física
FI2001-6 - Mecánica

Auxiliar 5

Profesor: Patricio Aceituno
Auxiliares: Nicolás Guerra, Mauricio Rojas, Edgardo Rosas

P1. Dos partículas de masas $m_2 > m_1$ están unidas por una cuerda ideal y apoyados sobre un cilindro horizontal de radio R, de modo de modo que ambas se encuentra ubicada en los puntos A y B, indicados en la figura. En un cierto instante se liberan ambas partículas del reposo, de modo que la partícula 2 comienza a caer verticalmente debido a la gravedad,



(a) Escriba de forma explícita la ecuación de movimiento para cada partícula.

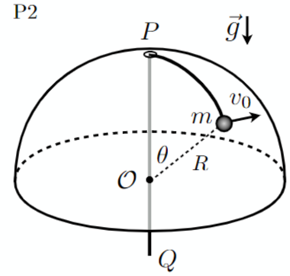
(b) Combinando las ecuaciones, obtenga $\ddot{\phi}$ en función de ϕ, es decír, una expresión del tipo $\ddot{\phi} = F(\phi)$.

(c) Obtenga una expresión para la magnitud de la tensión.

(d) Obtenga una ecuación que caracterice el ángulo ϕ_0 dónde la partícula 1 se despega del cilindro.

P2. Considere una partícula de masa m que puede deslizar sin roce sobre un cascarón semi-esférico hueco de radio R. La partícula se encuentra atada a una cuerda que penetra hacia el interior del cascarón por su punto alto P, como muestra la figura.

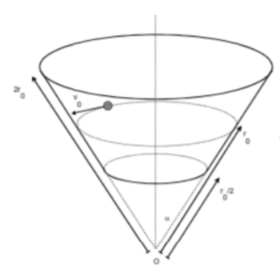
P2



(a) Si el extremo Q de la cuerda se mantiene fijo tal que tal que el ángulo cenital de la partícula se mantiene siempre en $\theta = \pi/3$. Determine la rapidez la máxima rapidez v_0 que puede tener, tal que ella describa un movimiento circular uniforme en torno al eje OP sin separarse del cascaron.

(b) Si la partícula tiene inicialmente una rapidez acimutal $v_1 < v_0$. El extremo Q de la cuerda es tirado hacia abajo con rapidez v_Q. Encuentre una expresión para la fuerza normal que el cascarón ejerce sobre la partícula en función de su ángulo cenital θ.

P3. Considere una partícula de masa m que desliza sin roce por el interior de una superficie cónica semi-infinita, definida por el ángulo α fijo, tal que $0 < \alpha < \pi$, como muestra la figura, en presencia de gravedad. En coordenadas esféricas la superficie queda definida por: $r_0/2 < r < 2r_0$, $\theta = \alpha$ y $0 < \phi < 2\pi$ La partícula es lanzada con velocidad inicial horizontal $\vec{v}(0) = v_0\hat{\boldsymbol{\phi}}$ cuando $r = r_0$



(a) Calcule la ecuación de movimiento

(b) Encuentre $\dot{r}^2$ en función de r

(c) encuentre el rango de valores para v_0 tal que la partícula nunca escape de la superficie.