# Clase Auxiliar FI2001 Mecánica


Profesor: Luis Rodriguez

Auxiliares: Francisco Sepúlveda & Kim Hauser


3/Abril/2009

**P1.** Hay un hilo enrollado alrededor de un cilindro de radio $R$. En la punta del hilo hay un cuerpo de masa $m$ que se suelta, cuando $\phi = 0$, con la velocidad inicial $\vec{v}(t = 0) = -v_0\hat{\rho}$, perpendicular al hilo, lo que determina que el hilo se comienza a enrollar. La distancia inicial entre el cuerpo y el punto $B$ de tangencia del hilo con el cilindro es $L_0$. **Nota:** Las coordenadas cilíndricas en este problema persiguen al punto de tangencia $B$, y es conveniente escribir el vector posición como: $\vec{r} = R\hat{\rho} + L(t)\hat{\phi}$.

a) Determine la ecuación de movimiento para la distancia $L(t)$ correspondiente a la longitud de hilo que queda por enrollar en el tiempo $t$ (distancia entre los puntos $B$ y la posición de la masa).

b) Obtenga la velocidad angular $\dot{\phi}$ en función de $\phi$.

c) Suponiendo que el hilo se corta si la tensión sobrepasa el valor $T_{max}$, obtenga el valor de $\phi$ en el momento de corte.

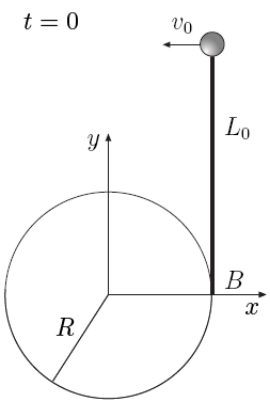



Fig. P3a

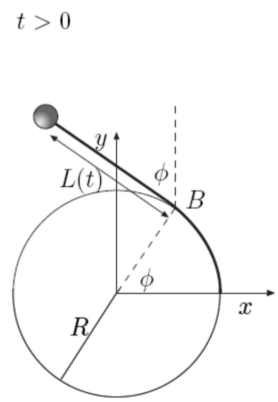
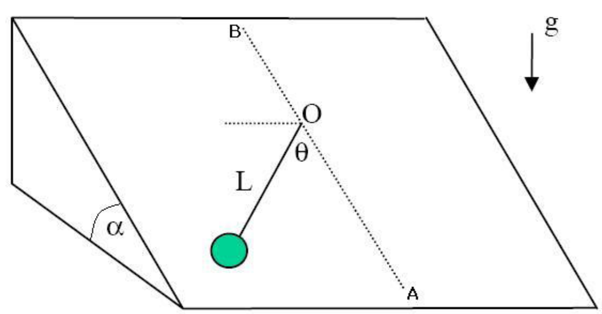



Fig. P3b




**P2.** Una partícula de masa $m$ está en una superficie inclinada en un ángulo $\alpha$, atada a una cuerda de largo $L$, cuyo otro extremo está fijo a un punto O. Si el coeficiente de roce dinámico entre la superficie y la partícula es $\mu$ y ésta se lanza desde el punto A con velocidad inicial $v_0$, determine:

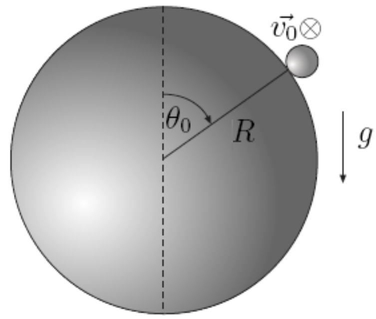
a) el valor mínimo de $v_0$ tal que la cuerda se mantiene siempre tensa y la partícula alcanza a llegar al punto B.

b) y ademas analice cómo cambia su resultado para los casos en que:

- $\mu = 0, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$
- $\alpha = 0, \mu > 0$
- $\alpha = \frac{\pi}{2}, \mu > 0$

**P3.** Una partícula de masa $m$ está ubicada sobre la superficie de una esfera de radio $R$, en presencia de gravedad. En el instante inicial, se lanza la partícula con una velocidad horizontal $\vec{v}_0 = v_0\hat{\phi}$, tangente a la superficie, y con un ángulo $\theta(t=0) = \pi/3$

a) Encuentre la velocidad y aceleración de la partícula en función de $\theta$.
b) Determine el valor del ángulo $\theta^*$ en que la partícula se despega de la superficie.




**Respuestas:**

(Jamás asumir que están exentas de errores.)

**P1:** a) $\dot{L} = -\dfrac{v_0 R}{L}$; b) $\dot{\phi} = \dfrac{v_0}{L_0 - R\phi}$; c) $\phi_{max} = \dfrac{1}{R}(L_0 - \dfrac{mv_0^2}{T_{mx}})$

**P2:** a) $v_{0,min} = \sqrt{Lg(2\pi\mu\cos\alpha + 5\sin\alpha)}$

**P3:** a) $\vec{v}(\theta) = R\sqrt{\dfrac{g}{R}(1-2\cos\theta) + \dfrac{3v_0^2}{4R^2}(\dfrac{1}{3} - \dfrac{\cos^2\theta}{\sin^2\theta})}\hat{\theta} + \dfrac{\sqrt{3}v_0}{2\sin\theta}\hat{\phi}$,
$\vec{a}(\theta) = -[g(1-2\cos\theta) + \dfrac{v_0^2}{R}]\hat{r} + g\sin\theta\hat{\theta}$; c) $\cos\theta^* = \dfrac{1}{3}(1 + \dfrac{v_0^2}{gR})$