Control 2 7/5/2008 FI2A1 Mecánica, Semestre Otoño 2008

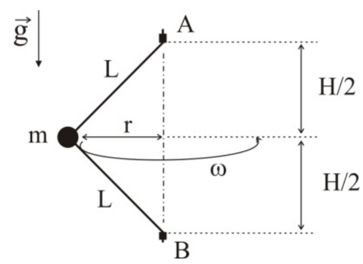
Profesor: Patricio Aceituno

P.1 Una partícula de masa *m* está atada a 2 cuerdas independientes de igual largo cuyos otros extremos están fijos a los puntos A y B separados por una distancia *H* como se muestra en la figura. La partícula se encuentra rotando con velocidad angular constante en torno al eje vertical AB, manteniéndose en el plano horizontal ubicado a media distancia entre ambos puntos, con ambas cuerdas tensas. Suponga que r > H en el instante inicial.

a) Determine el mínimo valor de la velocidad angular ω que le permite a la partícula mantener un movimiento circular uniforme con ambas cuerdas en tensión (datos: *m*, *g*, *H*).

b) Si ambas cuerdas son recogidas desde los puntos A y B con una tasa igual y constante v_o ($dL/dt = -v_o$), muestre que $|\ddot{r}|$ es proporcional a r^{-3}. Determine la constante de proporcionalidad.

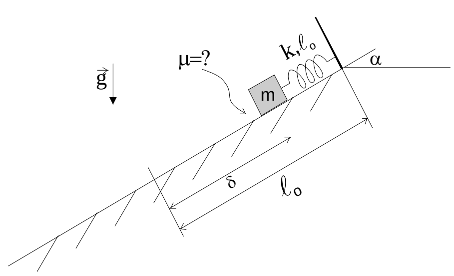
c) Si en el recogimiento de las cuerdas se observa que cuando $r = H$ la velocidad angular de la partícula es $2\sqrt{g/H}$, determine la velocidad angular y la tensión de cada cuerda cuando $r = \frac{1}{2}H$.



P.2 Una partícula de masa *m* se encuentra sobre un plano inclinado que tiene un ángulo α respecto a la horizontal. La partícula está ligada a un punto fijo mediante un resorte ideal de constante elástica *k* y largo natural ℓ_o (ver figura). La partícula se suelta desde el reposo, en una posición en la cual el resorte está comprimido en una distancia $\delta = 4\,(mg/k)\,\text{sen}\,\alpha$, desplazándose hacia abajo porque el roce estático no es suficiente para mantenerla fija.

a) Determine el coeficiente de roce cinético (μ) entre la partícula y la superficie inclinada, si el máximo estiramiento que alcanza el resorte es igual a $l_o + \delta$

b) Suponga que luego de alcanzar este máximo estiramiento el resorte vuelve a contraerse (la partícula no queda en reposo). Determine en ese caso el largo mínimo del resorte en el movimiento resultante.



Control 2 7/5/2008 FI2A1 Mecánica, Semestre Otoño 2008

Profesor: Patricio Aceituno

P.3 Un anillo de masa m se puede mover libremente (sin roce) a lo largo de un aro de radio R colocado en posición horizontal. El anillo se encuentra atado a dos resortes 1 y 2 que están fijos a los puntos A y B diametralmente opuestos en el aro (ver figura). El resorte 1 tiene un largo natural nulo, y el resorte 2 un largo natural R/2, mientras que las constantes elásticas son k para el resorte 1 y 2k para el resorte 2. Note que $\alpha = 2\beta$.

Encontrar los puntos de equilibrio del anillo y las frecuencias de oscilación de las pequeñas oscilaciones alrededor de los puntos de equilibrio estable.