

**FI2001-3:** Mecánica

**Profesor:** Claudio Romero Z.

**Auxiliares:** Jerónimo Herrera G., Sergio Leiva M.



## Auxiliar 13: Precontrol 2 parte 2

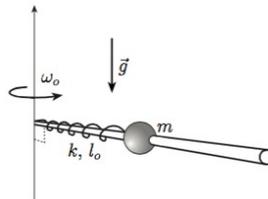
Martes 6/11/18

1. *Potencial:* Una partícula de masa  $m$  está sometida a la fuerza central que proviene de la energía potencial:

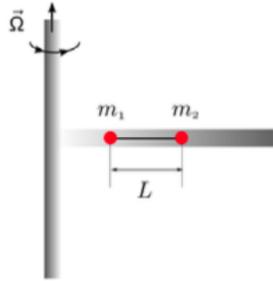
$$U(r) = a^2 \ln \frac{r}{r_0}$$

- Determine el radio  $r_c$  de la órbita circular caracterizada por una velocidad angular  $\omega_0$  conocida y no nula. Determine también el momento angular  $l_0$  asociado a ella.
  - Determine la frecuencia  $\omega_{p.o.}$  de las pequeñas oscilaciones del valor de  $r(t)$  en torno a  $r = r_c$  cuando la órbita es levemente no circular pero tiene el mismo valor  $l_0$  del momento angular. ¿Cuanto vale  $\omega_0/\omega_{p.o.}$ ? ¿Se trata de una órbita cerrada?.
2. *Oscilaciones amortiguadas:* Una esfera de masa  $m$  tiene un agujero que le permite deslizar sin roce a lo largo de una barra rígida dispuesta horizontalmente que rota con velocidad angular  $\omega_0$  constante. La esfera está unida al eje de rotación mediante un resorte ( $k, l_0$ ).

Por alguna razón, se ejerce sobre la esfera una fuerza de roce viscoso, de la forma  $\vec{F}_v = -c\dot{\rho}\hat{\rho}$ . La esfera se libera en reposo relativo a la barra con el **resorte no deformado**. Determine  $\rho(t)$  para todos los valores posibles de  $c$ . (Suponga que  $\frac{k}{m} > \omega_0^2$ ).



3. *Sistema de 2 masas:* Dos partículas, de masas  $m_1$  y  $m_2$ , unidas por una cuerda de largo  $L$ , se mueven sin roce por el interior de un tubo. El tubo está unido de manera perpendicular a un eje que gira con velocidad angular uniforme  $\vec{\Omega}$ . Inicialmente se suelta al sistema de partículas con rapidez nula con respecto al tubo y con la masa  $m_1$  a una distancia  $R$  del eje.
- Escriba las ecuaciones de movimiento y sepárelas en ecuaciones escalares.
  - Calcule la tensión de la cuerda.
  - Encuentre como varía en el tiempo la distancia de ambas partículas medida desde el eje.



4. *Orbitas*: Desde la tierra se desea lanzar un satélite en órbita parabólica y para ello se procede como sigue. Primero se coloca en una órbita circular de radio  $R$ . En un punto  $B$  de esta órbita se dispara sus cohetes tangencialmente y queda en una órbita elíptica cuyo radio mínimo es  $R$ . Al alcanzar su radio máximo (punto  $A$ ), se dispara nuevamente en forma tangencial sus cohetes, alcanzando la rapidez que obtuvo en  $B$  y queda en órbita parabólica. Se pide determinar:

- a) La rapidez del satélite en su órbita circular.
- b) Excentricidad de la órbita elíptica (o sencillamente el cociente entre los radios máximo y mínimo).
- c) Velocidades en  $A$  y  $B$  en el caso de la órbita elíptica.

Considere como datos las constantes:  $G$ , la masa y radio de la Tierra ( $M$  y  $R$ ).

