

Control 3 de MECANICA

Profesor R. Arias

Departamento de Física

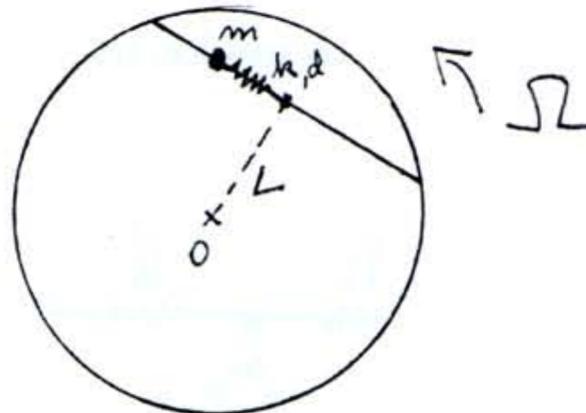
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

Miércoles 10 de Junio, 2009, Duración 3:00

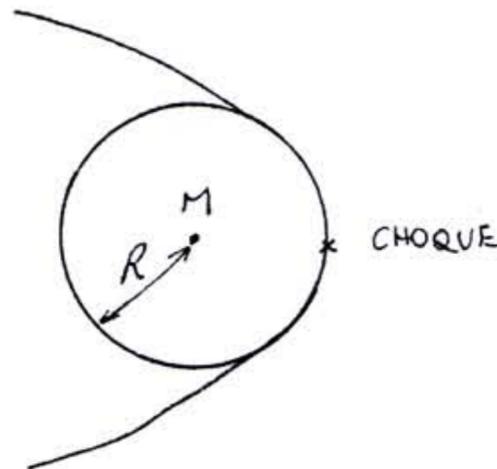
- 1) Una partícula de masa m está unida a un resorte de constante k y largo natural d en la configuración de la figura. La partícula desliza sin roce en una barra que es una cuerda de un aro circular. El aro rota en un plano horizontal con velocidad angular constante $\Omega \hat{z}$ en torno a su centro O , y la barra está a una distancia L del centro del aro O (es la distancia desde el origen del círculo hasta el punto más cercano de la barra o su punto medio, punto donde además se fija el resorte).

Elija un sistema de coordenadas no inercial adecuado para describir el movimiento de la partícula.

- a) (0.4) Dé una expresión para cada una de las fuerzas que actúan sobre la partícula (incluyendo las pseudo-fuerzas).
- b) (0.4) Distinga qué tipo de movimiento tiene la partícula dependiendo del valor de k/m versus Ω^2 .
- c) (0.4) Si $(k/m) > \Omega^2$, cual es la posición de equilibrio relativo de la partícula?
- d) (0.4) Si la partícula parte del reposo con respecto al sistema no inercial, y a una distancia ϵ del punto de equilibrio relativo (el resorte está estirado), determine la posición de la partícula en función del tiempo en el sistema no inercial.
- e) (0.4) Determine la fuerza que ejerce la barra sobre la partícula en el plano horizontal.



- 2) (2) Se tiene un planeta de masa m en órbita circunferencial de radio R alrededor de un Sol (masa M). Un cometa de masa βm choca con el planeta. Use $\beta = 1/\sqrt{2}$. La órbita original del cometa es parabólica con radio mínimo igual a R , y el choque se produce precisamente cuando el cometa alcanza su radio mínimo. Como resultado del choque las masas se funden en un solo planeta cuya masa es la suma de las masas. El choque conserva momentum lineal y angular, pero no conserva energía. Determine la distancia máxima con respecto al Sol que alcanzará el planeta compuesto.



- 3) Dos partículas, A y B, de masas m_A y m_B respectivamente, están conectadas mediante resortes como se muestra en la figura. Las constantes de los resortes de la izquierda y derecha son iguales a k , y la constante del resorte del medio es k' (Nota: las partes a), b) y c) puede contestarlas sin mostrar cálculos asociados, dando argumentos simples) Largo resortes: d

- a) (0.3) Si $m_A = \infty$, cuales son las frecuencias normales del sistema?
- b) (0.3) Si $k = 0$, cuales son las frecuencias normales del sistema?
- c) (0.3) Si $k' = 0$, cuales son las frecuencias normales del sistema?
- d) (0.3) Para la situación general, escriba las ecuaciones de movimiento acopladas.
- e) (0.4) Determine las frecuencias de los modos normales.
- f) (0.4) Determine los modos normales.

