

Clase Auxiliar FI21A-1
Aux. # 30 - Gabriel Cuevas
24/11/2006

1. **Problema 1.** (P3 C3 2005-1 P. Aceituno.)

Considere un satélite terrestre que se mueve en una trayectoria elíptica, en la cual su menor distancia al centro de la Tierra es R (posición A). En el momento cuando el satélite está pasando por el punto más alejado de su órbita (posición B) se encienden los motores de modo de aumentar bruscamente su rapidez hasta llevarla a la que tenía en la posición A. Si como resultado de esa acción el satélite queda en una órbita parabólica, determine la distancia del satélite al centro de la Tierra cuando se encuentra en la posición B, y el aumento de energía cinética que fue necesario entregarle mediante el encendido de los motores, para colocarlo en órbita parabólica.

2. **Problema 2.** (Ejercicio 5 2005-1 P. Aceituno.)

Considere una partícula que se mueve en una trayectoria circular de radio ρ_o bajo la acción de una fuerza central $F = -k\rho$.

- a) Con apoyo de un diagrama esquemático del potencial efectivo asociado a este campo de fuerza, comente si esta órbita circular es estable o no.

En un cierto instante se aplica un freno instantáneo a la partícula, de modo que en el movimiento resultante la menor distancia que alcanza al centro de atracción es igual a $\rho_o/2$.

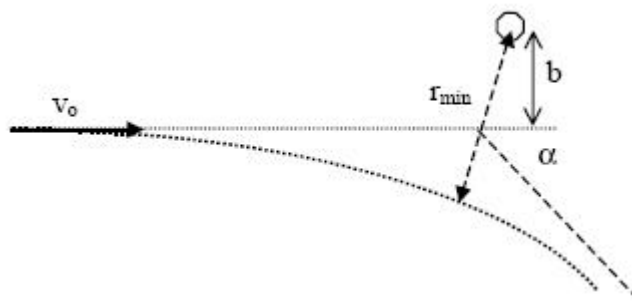
- b) Determine en cuanto fue necesario disminuir la rapidez inicial de la partícula como resultado de la acción de frenado. Específicamente, determine el cociente entre la rapidez de la partícula inmediatamente antes de aplicado el freno, y la rapidez inmediatamente después.

3. **Problema 3.** (D8 guía P. Aceituno.)

Se lanza una partícula de masa m con una rapidez inicial v_o en una dirección tal que, de mantenerse el movimiento en línea recta, pasaría a una distancia b del origen de un campo de fuerza de repulsión ($c > 0$), definido como:

$$f(\rho) = \frac{cm}{\rho^2}$$

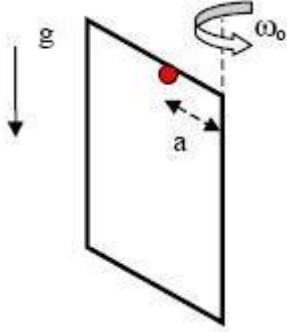
- a) Calcule la distancia ρ_{min} entre el centro del campo de fuerzas y la trayectoria de la masa.
 b) Sugiera una metodología para calcular el ángulo de dispersión α



4. **Problema 4.** (F36 guía P. Aceituno.)

Una partícula de masa m cae con roce despreciable deslizando sobre una puerta que gira con velocidad angular constante ω_o . La partícula inicia su caída con una velocidad nula con respecto de la puerta, desde el borde superior de la misma y a una distancia a del eje de giro. Determine:

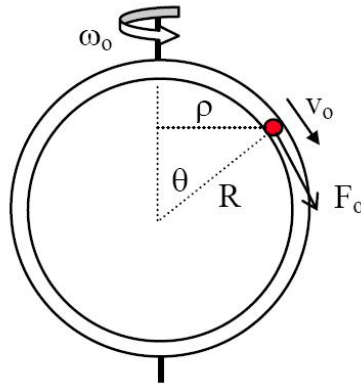
- Rapidez de la partícula respecto de la puerta en función de su posición sobre ella (elija el sistema de coordenadas que estime conveniente).
- Fuerza que la puerta ejerce sobre la partícula en función del tiempo o de la posición sobre ella.
- ¿Se conserva la energía mecánica total con respecto a un sistema de referencia inercial?. Justifique su respuesta.



5. **Problema 5.** (P2 C3 2002-1 P. Aceituno.)

Considere un tubo de forma circular (radio R) que gira con velocidad angular constante ω_o con respecto a un eje diametral (ver figura), en un ambiente sin gravedad donde actúa un campo de fuerza cuya función de potencial es: $V(\rho) = \frac{k\rho^2}{2}$, siendo ρ la distancia al eje de rotación. Por el interior del tubo se desplaza una partícula de masa m , con roce nulo con la pared.

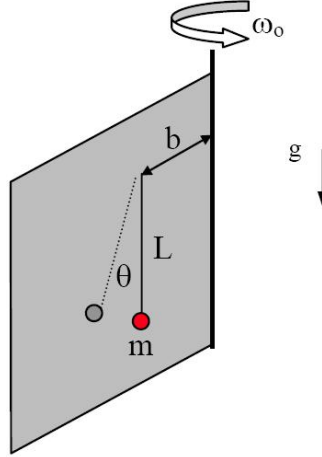
- Si la partícula se encuentra inicialmente en reposo en el eje de rotación y se le da un pequeño impulso para sacarla desde esa posición, analice el movimiento resultante relativo al tubo, y determine que condición debe cumplirse para que el punto inicial sea de equilibrio estable. ¿Cuál es en ese caso el periodo de pequeñas oscilaciones?
- Suponiendo que se impulsa la partícula desde la posición inicial con una rapidez v_o relativa al tubo, determine una expresión para la fuerza F_o que debe ejercer sobre ella (a lo largo del tubo), para que la partícula continúe moviéndose con rapidez constante relativa al tubo. Expresé F_o en función de θ .



6. **Problema 6.** (P1 C3 2003-1 P. Aceituno.)

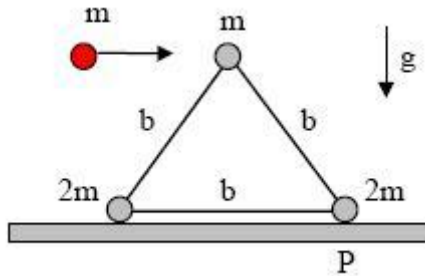
Considere una placa que gira con respecto a un eje vertical con velocidad angular constante ω_o . A una distancia b del eje cuelga una partícula de masa m , en el extremo de una cuerda de largo L , y cuyo otro extremo se encuentra fijo a la placa. En un cierto instante la partícula se libera desde el reposo, relativo a la placa, con la cuerda estirada y en posición vertical. No hay roce.

- Encuentre una ecuación de movimiento para el ángulo θ que forma el péndulo con la vertical.
- Encuentre para qué ángulo θ^* la fuerza de interacción entre la placa y la partícula es máxima.
- Determine si la partícula se separa de la placa, y si la respuesta es positiva, indique en qué posición.



7. **Problema 7.** (G4 guía P. Aceituno.)

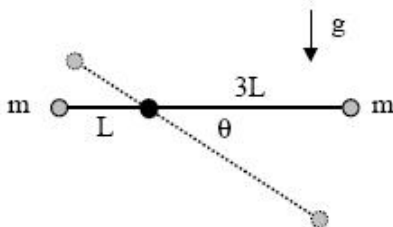
Considere un conjunto de tres partículas de masas m , $2m$ y $2m$ formando un triángulo equilátero. Las partículas están unidas por barras de masa despreciable y largo b . Este sistema, inicialmente en reposo, es impactado por una cuarta partícula, de masa m , que se mueve en el instante del choque con una velocidad v_o horizontal. Por efecto del choque las dos partículas de masa m quedan pegadas y el sistema tiende a volcarse de forma tal que la partícula basal en el punto P no desliza debido al roce estático con la superficie. Determine el valor máximo de v_o para que el sistema no alcance a volcarse.



8. **Problema 8.** (G12 guía P. Aceituno.)

Considere un sistema de dos partículas, ambas de masa m , unidas por una barra de largo $4L$ y masa despreciable. La barra rota libremente alrededor de un eje horizontal colocado a una distancia L de uno de sus extremos, como se indica en la figura. El sistema se libera desde el reposo, con la barra colocada en posición horizontal. Determine expresiones para las siguientes variables, en función del ángulo θ que forma la barra con la horizontal:

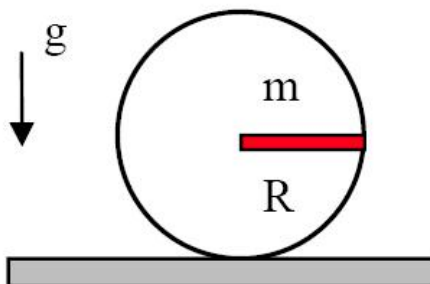
- Rapidez de la partícula que se encuentra a una distancia $3L$ del eje.
- Aceleración angular de la barra.
- Magnitud de la fuerza que se ejerce sobre el eje.



9. **Problema 9.** (G21 guía P. Aceituno.)

Considere un aro de radio R y masa despreciable que tiene soldada una barra de masa m y largo R como se indica en la figura. El sistema se libera desde el reposo con la barra en posición horizontal.

- Determine la magnitud mínima que debe tener el coeficiente de roce estático entre el aro y la superficie para que el aro ruede sin resbalar desde la posición inicial.
- Estudie el movimiento si el roce con la superficie es nulo. Describa cualitativamente el movimiento del centro de masa de la barra. Calcule la velocidad angular máxima que experimenta el sistema.



10. **Problema 10.** (P1 C1 2003-1.)

Un rectángulo de alambre con dos lados horizontales (largo R), y dos lados verticales, gira en torno a uno de sus lados verticales (ver figura) con velocidad angular constante ω . Un anillo de masa m , que abraza uno de los lados verticales, es soltado desde una altura h del fondo, con velocidad relativa nula con respecto al rectángulo. Se conoce los coeficientes de roce estático μ_e y dinámico $\mu_d < \mu_e$.

- Determine la condición para que el anillo caiga (condición para que no se quede pegado).
- Determine el tiempo que tarda en llegar al fondo.

