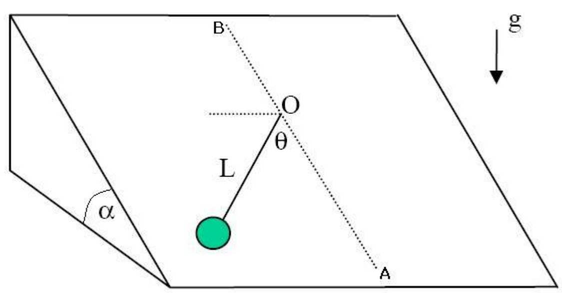
**Clase Auxiliar FI21A-3**
**Aux. # 5 - Gabriel Cuevas**
**10/04/2007**

1. **Problema 1.** (P3 C2 2004-2 R. Muñoz.)
   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 $v_o$, determine:

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

   *b*) Determine y analice cómo cambia su resultado para los casos en que:
   - $\mu = 0$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$
   - $\alpha = 0$, $\mu > 0$
   - $\alpha = \frac{\pi}{2}$, $\mu > 0$

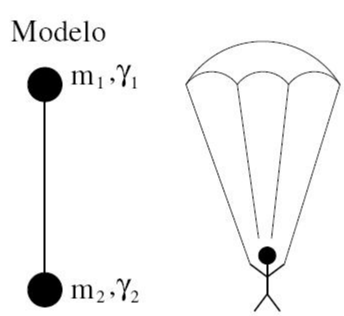



2. **Problema 2.** (P3 C2 2004-1)
   La caída de un paracaidista puede ser modelada como el movimiento de dos partículas de masa $m_1$ (el paracaídas) y $m_2$ (la persona) que están unidas por una cuerda de largo $L$. Sobre el paracaídas y la persona se ejercen fuerzas viscosas del tipo $\vec{F} = -c\vec{v}$ ($\vec{v}$ es la velocidad), con coeficientes $c_1$ y $c_2$, respectivamente. Las condiciones son tales que $m_2 > m_1$ y $c_2 < c_1$. Suponga además que la cuerda está siempre tensa y el movimiento es vertical (no hay efecto del viento).

   *a*) Determine la velocidad límite de la persona antes que se abra el paracaídas.

   *b*) Luego de haber alcanzado la velocidad límite, la persona abre el paracaídas. A partir de ese instante ($t = 0$) determine la velocidad de caída en función del tiempo.

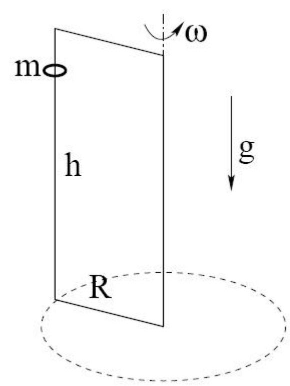
   *c*) Calcule la tensión de la cuerda en función del tiempo, a partir del instante cuando se abre el paracaídas. Muestre ahora, que la cuerda está siempre tensa.



3. **Problema 3.** (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 $\omega$. 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 $\mu_e$ y dinámico $\mu_d < \mu_e$.

   *a*) Determine la condición para que el anillo caiga (condición para que no se quede pegado).

   *b*) Determine el tiempo que tarda en llegar al fondo.

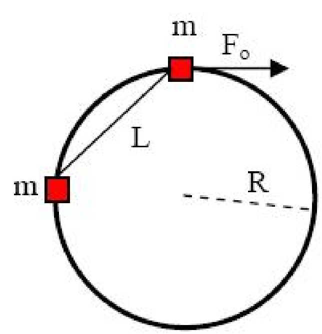



4. **Problema 4.** (P1 C1 2002-2)
Considere un aro de radio $R$ colocado en un ambiente sin gravedad. Sobre el aro hay dos anillos, de masa $m$ cada uno, que estan deslizando con rapidez constante $v_o$, unidos por una cuerda inextensible de largo $L = \sqrt{2}R$. Los anillos se mueven por la accion de una fuerza $F_o$ que se aplica sobre uno de ellos, en forma tangencial al aro. El coeficiente de roce cinetico (o dinamico) entre los anillos y el aro es $\mu$. Determine:

   *a*) Magnitud de la fuerza $F_o$ que hace posible este movimiento.

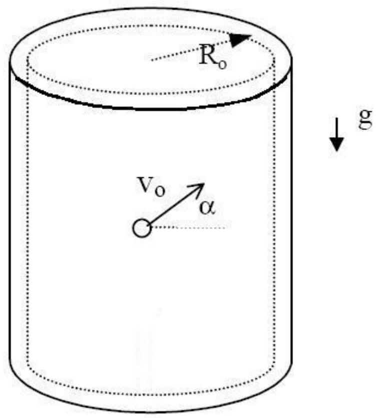
   *b*) Fuerza normal que el aro ejerce sobre cada anillo.

   *c*) Tensión de la cuerda.

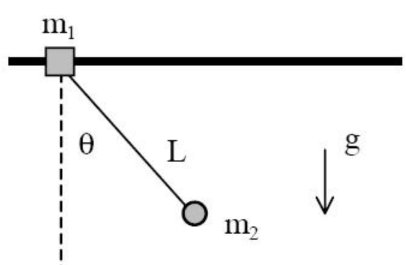


5. **Problema 5.** (P1 C1 2005-2)
Una partícula se mueve con roce despreciable entre dos cilindros concéntricos, de modo que su distancia al eje de los cilindros es $R$. Si la partícula se lanza con velocidad $\vec{V_o}$ formando un ángulo $\alpha$ con la horizaontal, determine:

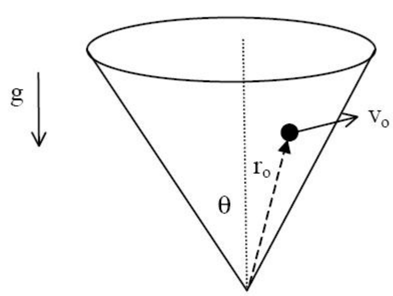
   *a*) La reacción que ejerce el cilindro sobre la partícula.
   *b*) El valor de $V_o$ tal que después de $n$ vueltas completas la partícula llegue justo a la posición inicial.




6. **Problema 6.** (B4 guía P. Aceituno)
Un anillo de de masa $m_1$ desliza con roce despreciable a lo largo de una barra horizontal, unido mediante una cuerda inextensible de largo $L$ a una una partícula de masa $m_2$. En un cierto instante, cuando el sistema se encuentra en reposo, se le da una velocidad inicial $v_o$ al anillo. Encuentre una expresión para la tensión de la cuerda en función del angulo $\theta$ (que forma la cuerda con la vertical) y de sus derivadas respecto al tiempo, como únicas variables.




7. **Problema 7.** (B5 guía P. Aceituno)
Una partícula de masa $m$ desliza con roce despreciable por el interior de una superficie cónica de eje vertical y ángulo $\theta$ (ver figura). En el instante inicial la partícula se mueve con una velocidad $v_o$ sobre la superficie del cono en una dirección perpendicular a su eje, a una distancia $r_o$ del vértice. Encontrar $\ddot{r}$, $\ddot{\vec{r}}$ y la fuerza normal que ejerce la superficie del cono sobre la partícula en función de su distancia $r$ al vértice del cono.

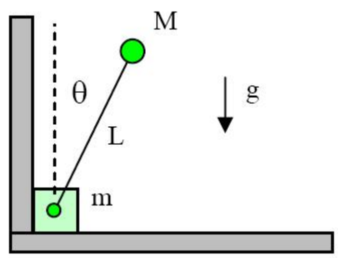


8. **Problema 8.** (P2 C1 2002-2)
Considere un bloque de masa $m$ colocado sobre una superficie horizontal y apoyado sobre una pared vertical. En el centro del bloque se apoya una barra sobre un eje inserto en el bloque, de modo puede girar libremente en un plano vertical. En el otro extremo de la barra, de largo $L$ y masa despreciable, se fija otra partícula de masa $M = 2m$. Todos los roces son despreciables. Inicialmente la barra se encuentra en posición vertical, y debido a un pequeño impulso, se desestabiliza y cae.

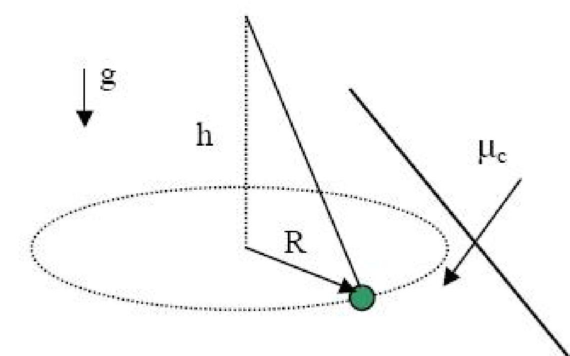
   *a*) Calcule la velocidad de la partícula M, en función del ángulo $\theta$ que forma la barra con la vertical, mientras que el bloque no se desplaza.

   *b*) Determine las fuerzas normales que la superficie horizontal y la pared, ejercen sobre el bloque ($N_h$ y $N_p$, respectivamente), en función del ángulo $\theta$, mientras que éste no se desplaza.

   *c*) Indique que sucede primero: el bloque se levanta de la superficie horizontal o el bloque se despega de la pared ¿ Para que ángulo crítico $\theta^*$ esto ocurre ?




9. **Problema 9.** (Ejercicio 5 2005-2)
Una partícula de masa $m$ describe un círculo de radio $R$ apoyada sobre una superficie horizontal y sujeta por una cuerda inextensible, en la forma como se indica en la figura adjunta. El coeficiente de roce cinético entre la partícula y la superficie es $\mu_c$. El extremo fijo de la cuerda se encuentra a una altura $h$ de la superficie. Si la rapidez inicial de la partícula es la mitad de la rapidez máxima que le permite mantenerse en contacto con la superficie horizontal y se desprecia el roce viscoso con el aire. Determine el tiempo que tarda la partícula en detenerse.



10. **Problema 10.** (B82 guía P. Aceituno.)
Considere un tubo que gira con velocidad angular constante $\omega_o$ alrededor de un eje vertical, como se indica en la figura. En el interior del tubo se colocan dos partículas de masa $m$ cada una, unidas por un resorte de largo natural $L_o$ y constante elástica $k$. En el instante inicial las partículas están en reposo con el resorte sin deformar, y con una de las partículas colocada en el eje de rotación. Determine:

    *a*) Ecuaciones de movimiento para las distancias $\rho_1$ y $\rho_2$ al eje de rotación.

    *b*) Evolución en el tiempo de la distancia entre las dos partículas, si se cumple que $\omega_o^2 = \frac{2k}{m}$.

    *c*) Describa que sucede con la distancia entre las dos partículas si $\omega_o^2 < \frac{2k}{m}$.