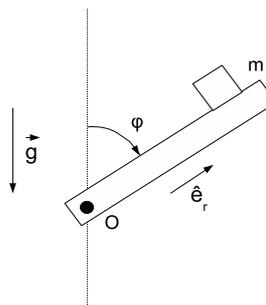


Mecánica Newtoniana
Primer parcial, 6 de mayo de 2011

Problema 1 (15 ptos) - Una barra, contenida en un plano vertical, se articula en un punto fijo O como se muestra en la figura. Sobre la barra se apoya una partícula de masa m . El contacto entre la masa y la barra es rugoso, existiendo fuerzas de rozamiento con coeficientes f_e y f_d de fricción estática y dinámica respectivamente. El movimiento de la barra se impone externamente de manera tal que el ángulo φ que se muestra en la figura varía con $\dot{\varphi}(t) = \omega = cte$. En el instante inicial $\varphi(t = 0) = \varphi_o > 0$, estando la partícula en reposo relativo a la barra a una distancia L del punto O .



(a) Hallar la ecuación algebraica que debe de verificar φ_d , ángulo en el cual la partícula comienza a deslizar con respecto a la barra.

Consideramos ahora una situación diferente, donde la partícula tiene las mismas condiciones iniciales de movimiento salvo por la velocidad \vec{v}_r con respecto a la barra. Ahora en el instante inicial $\vec{v}_r(t = 0) = v_o \hat{e}_r$ (\hat{e}_r se muestra en la figura).

(b) Hallar la condición que debe cumplir v_o para que la partícula no se desprendan de la barra en el instante inicial.

(c) Considerando el caso en que $v_o < 0$, hallar la ecuación de movimiento de la partícula mientras se mantenga apoyada y deslizando sobre la barra.

Problema 2 (25 ptos) - En la figura se muestra una partícula de masa m que se mueve siempre apoyada sobre la superficie exterior de un cono. El eje del cono es vertical y el ángulo entre sus generatrices y el eje es α . La partícula se encuentra unida a un hilo flexible, inextensible y sin masa que pasa hacia el interior del cono por un orificio en el vértice del mismo. En el otro extremo del hilo se aplica una fuerza \vec{F} de módulo constante. El contacto entre la partícula y el cono es liso. Sobre el sistema actúa además el peso.

- (a) *Demuestre* que la cantidad de movimiento angular de la partícula respecto al vértice del cono según la dirección vertical es constante. (*Sugerencia:* utilice la 2da ley de Newton).
- (b) Considerando que en un instante inicial la partícula tiene una velocidad \vec{v}_0 en una dirección perpendicular al hilo, encuentre una ecuación para la velocidad de la partícula a lo largo del hilo en función de la longitud del mismo.
- (c) Mediante un estudio gráfico encuentre la condición que asegura que la distancia de la partícula al vértice O del cono permanece acotada durante todo el movimiento.
- (d) Bajo qué condiciones iniciales la distancia al vértice O se mantiene constante a lo largo de todo el movimiento.

