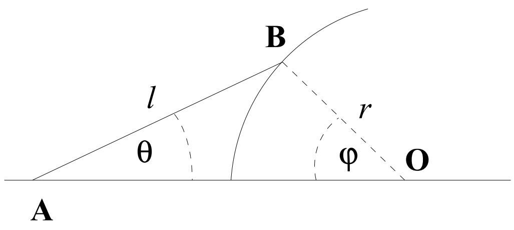
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República

Examen de Mecánica Newtoniana

29 de diciembre de 2005

Ejercicio 1.

Una barra homogénea **AB** de longitud l y masa m tiene el extremo **A** apoyado en una guía horizontal rugosa con coeficiente de frotamiento f estático, y el extremo **B** apoyado en un arco de círculo fijo sin rozamiento y de radio r, como indica la figura.

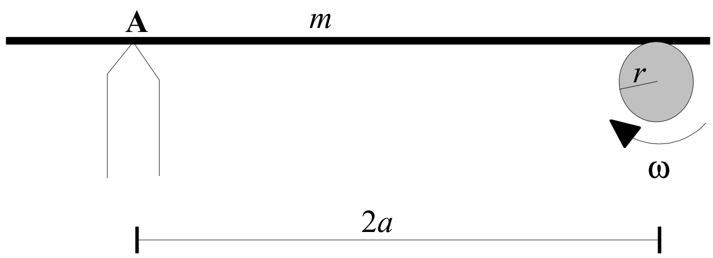


a) Halle todas las reacciones que actúan sobre la barra en función de los ángulos indicados en la figura y el peso de la barra.

b) Halle la condición que debe verificar φ para que la configuración indicada sea de equilibrio. Exprese el resultado como una función de φ, l, r, y f.

Ejercicio 2.

Una barra homogénea de masa m se apoya horizontalmente sobre un rodillo de radio r que gira con velocidad angular ω constante en sentido horario alrededor de su centro fijo, y un tope rígido **A**. El centro del disco y el tope están separados una distancia $2a$ y ambos contactos con la barra son rugosos, con coeficiente de frotamiento estático f_E y dinámico f_D. Todo el sistema se encuentra en un plano vertical, y se supondrá que la barra permanece horizontal, siendo lo suficientemente larga como para que no se desprenda de los contactos indicados.



a) Inicialmente se coloca la barra en reposo, con su centro de masa a una distancia x_o de **A**. Halle los valores de x_o para los cuales la barra permanece en reposo.

b) Si el valor de x_o no verifica la condición anterior, halle el tiempo que transcurre desde el instante inicial hasta el primer instante para el cual la velocidad relativa entre la barra y el borde del cilindro se anula.

Ejercicio 3.

Una partícula de masa m está sometida a un potencial central de la forma:

$$U(r) = -K\frac{e^{-\frac{r}{\lambda}}}{r}$$

donde r es la distancia al origen, $K > 0$, $\lambda > 0$.

a) Encuentre los valores del momento angular L y de la energía E para que la partícula describa una órbita circular de radio a**.** (Exprese sus resultados en función de m, K, λ y a).

b)Halle el período para esta órbita.

c) Suponga que la masa describe una órbita con momento angular L. Exprese la ecuación del movimiento en la forma $\frac{1}{2}m\dot{r}^2 + U_E(r) = cte.$

d) Suponga que $a < \lambda$ y que la partícula describe una órbita con el valor del momento angular L hallado en a). Halle los valores de la energía para los cuales *no* existen órbitas *no* acotadas..

Sugerencia: Observe que $r=a$ es un mínimo de la función $U_E(r)$ y bosqueje dicha función.