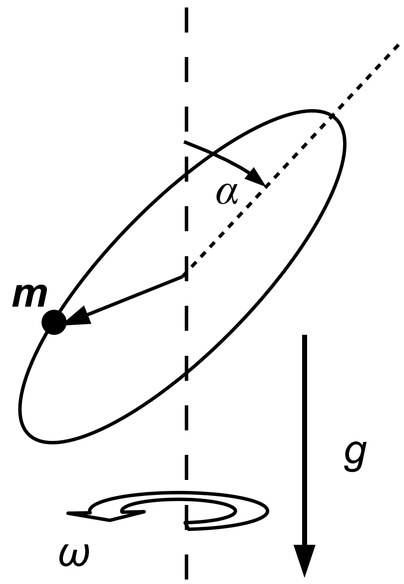
Mecánica Newtoniana
Examen

Universidad de la República
Facultad de Ingeniería – Instituto de Física

23 de diciembre de 2009

Ejercicio 1

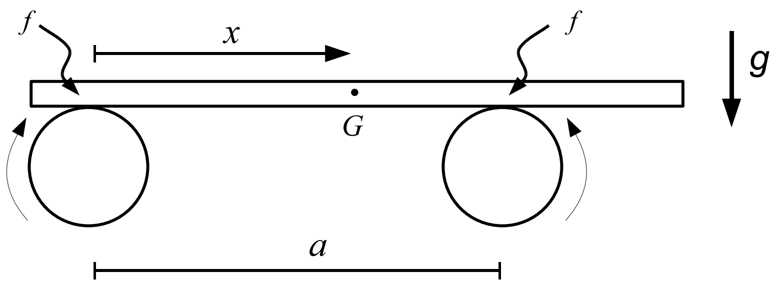


Un aro liso de radio r gira con velocidad angular ω constante alrededor de un eje vertical que pasa por su centro fijo. El plano del aro forma un ángulo α con respecto a la vertical. Una partícula de masa m está obligada a moverse sobre este aro.

1. Halle la ecuación del movimiento de la masa.
2. Encuentre las posiciones de equilibrio relativo del sistema. Estudie la existencia y estabilidad de las mismas.

Ejercicio 2

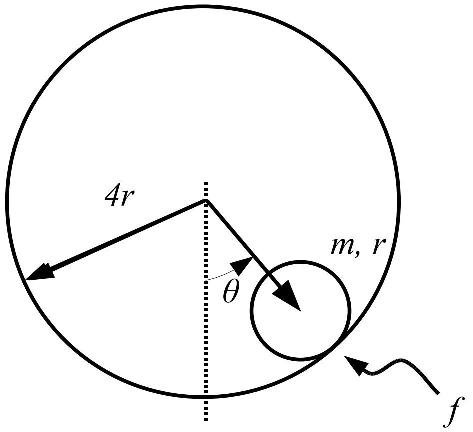
Una barra larga, de masa m y centro G desliza sobre dos discos de igual radio, separados una distancia a, que giran rápidamente en el sentido indicado en la figura. Los centros de los discos están fijos y a la misma altura y el coeficiente de frotamiento dinámico entre la barra y cada disco es f. Sea x la distancia entre G y el punto de contacto de la barra con el disco de la izquierda. Supondremos como condición inicial $x(0) = x_0$, $\dot{x}(0) = 0$.



1. Halle la ley horaria $x(t)$
2. Si ahora se invierten los sentidos de giro de los discos, encuentre la nueva ley horaria.
3. Discuta en términos de x_0 y para cada uno de los casos anteriores, cuáles son las restricciones necesarias para que la barra permanezca en contacto con los discos durante su movimiento.

Ejercicio 3

Un disco homogéneo, de masa m y radio r desliza en el interior de un aro fijo de radio $4r$ coplanar con él. El coeficiente de frotamiento dinámico entre el disco y el aro es f. Sea θ el ángulo que forma el radiovector que ubica al centro del disco con una dirección fija. En el instante inicial el disco tiene velocidad angular nula y la velocidad de su centro es v_0 en el sentido de θ creciente. Suponga que **no actúa el peso**. Estudiaremos el movimiento del disco suponiendo que siempre desliza y que su velocidad de deslizamiento sobre el aro mantiene siempre el sentido inicial.



1. Escriba las ecuaciones cardinales al disco. Utilice estas ecuaciones para mostrar que la velocidad angular del disco es de la forma $\omega = \alpha\dot{\theta}+\beta$, hallando los coeficientes α y β.
2. Halle la ecuación de movimiento del disco.
3. Determine hasta qué instante t_d es válida la ecuación anterior.
4. Escriba la condición que debe satisfacer f para que el centro del disco vuelva a pasar por su posición inicial en la hipótesis del problema. Encuentre además el tiempo transcurrido entre esos dos instantes.