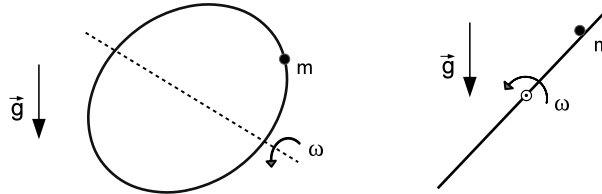


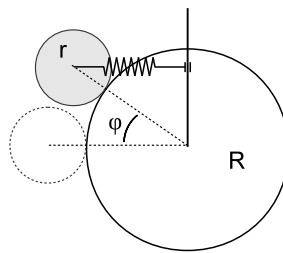
Examen de Mecánica Newtoniana
20 de febrero de 2020

Ejercicio 1- Una guía lisa con forma de aro de radio R gira con velocidad angular ω constante en torno a su diámetro horizontal fijo ($\omega > 0$ en la figura). En el instante inicial el aro se encuentra en un plano horizontal. Sobre el aro se mueve sin rozamiento una partícula de masa m . En el sistema actúa el peso.



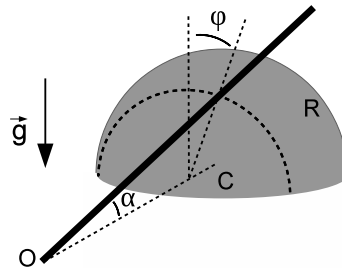
- Encuentre la ecuación de movimiento de la masa m . ¿Existe alguna posición de equilibrio relativo al aro?
- Determine la condición que se debe verificar para que el movimiento relativo de la partícula en el aro sea circular uniforme.
- Suponga ahora que el vínculo de contacto entre la partícula y el aro es unilateral, pudiendo ésta desprenderse únicamente en la dirección perpendicular al plano del aro. Suponiendo además que el movimiento es el descrito en la parte anterior, halle el tiempo que demora la partícula en desprenderse si en el instante inicial se encontraba apoyada sobre el aro y en el eje de giro.

Ejercicio 2- Un disco de masa m y radio r , rueda por el exterior de un disco fijo de radio R . Un resorte de constante elástica k y longitud natural nula tiene un extremo unido al centro del disco en movimiento y el otro desliza sobre una guía rectilínea que pasa por el centro del disco fijo. El resorte se mueve de modo que permanece siempre perpendicular a dicha guía. El contacto entre los discos es rugoso, con coeficiente de rozamiento estático y dinámico μ . En el sistema no actúa el peso.



- Encuentre la ecuación de movimiento del disco bajo la hipótesis de que éste rueda sin deslizar sobre el disco fijo.
- Suponga ahora que el disco comienza a moverse desde el reposo (velocidad despreciable, pero no nula) estando en la posición más alejada de la guía ($\varphi = 0$). Encuentre el valor que debe tener el coeficiente de rozamiento μ para que el disco comience a deslizar en la posición definida por $\varphi = \pi/4$.
- Encuentre las ecuaciones que describen el movimiento para $\varphi > \pi/4$ suponiendo que no hay desprendimiento.

Ejercicio 3- Una barra de masa m y longitud $2L$, tiene un extremo O apoyado en una superficie horizontal rugosa y tiene además otro punto apoyado en una superficie semi-esférica fija de radio R . El contacto entre la barra y esta superficie semi-esférica es liso. Se considerará el movimiento de la barra bajo el efecto de su propio peso y de modo tal que el extremo O no se mueve. Sea α el ángulo entre la barra y la dirección definida por su extremo O y el centro C de la semi-esfera.



- Encuentre la ecuación que describe el movimiento de la barra, mientras se encuentra apoyada en la superficie semi-esférica.
- Si la barra comienza su movimiento desde el reposo (velocidad despreciable, pero no nula) en la posición más elevada, determine la posición en la cual la barra deja de estar apoyada en la esfera.