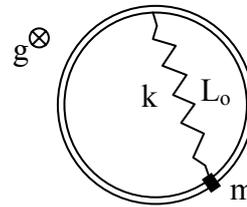


P.1. Considere un anillo de masa m , que se mueve sin roce a lo largo de un aro de radio R , colocado en posición horizontal. El anillo está atado a un resorte de largo natural L_0 y constante elástica k . Su otro extremo está fijo a un punto del aro, como se indica en la figura:



- Analice los posibles puntos de equilibrio del anillo, y determine si son estables o inestables. Examine todas las posibilidades, dependiendo de las magnitudes relativas de L_0 y R .
- Determine el periodo de las pequeñas oscilaciones alrededor de los puntos de equilibrio estable, si $L_0 = 3R$ y si $L_0 = 2^{1/2} R$

P.2 Un bloque se mueve con roce despreciable a lo largo de un riel colocado sobre una superficie horizontal y cuya forma está dada por la ecuación $\rho(\theta) = \rho_0 \exp(a\theta)$, con respecto a un punto O en la superficie. El bloque se suelta desde el reposo, a una distancia ρ_1 del punto O , poniéndose en movimiento bajo la acción de una fuerza de atracción $\mathbf{F} = -k\rho$ ejercida desde ese punto, por un elástico ($k = \text{constante}$).

- Determine la rapidez de la partícula, cuando su distancia al origen O ha disminuido a la mitad ($\rho = \rho_1/2$)
- Determine la componente horizontal de la fuerza que el riel ejerce sobre el bloque en ese instante.

P.3 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 $\mathbf{F} = -c\mathbf{v}$ (\mathbf{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).

- Determine la velocidad límite de la persona antes que se abra el paracaídas.
- 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.
- 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.