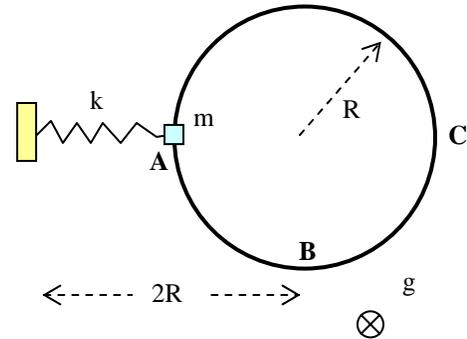


P.1 Un anillo de masa m se mueve con roce despreciable a lo largo de un aro de radio R colocado en un plano horizontal, bajo la acción de la fuerza $\mathbf{F} = -k \mathbf{r}$ que ejerce un resorte de largo natural nulo atado en el punto O. El punto O se encuentra en el mismo plano del aro, a una distancia $2R$ de su centro (ver figura adjunta)

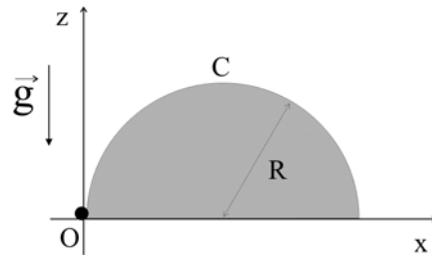
- Con que rapidez mínima es necesario impulsar el anillo desde el punto más cercano a O (punto A), para que alcance a llegar al punto más lejano (punto C)
- En esas condiciones (si el anillo es lanzado con la rapidez mínima), determine la fuerza que el aro ejerce sobre el anillo cuando pasa por el punto intermedio B.
- Determine el periodo de pequeñas oscilaciones si el anillo es perturbado ligeramente cuando se encuentra en reposo en el (o los) punto de equilibrio estable.



P.2. Una partícula de masa m se mueve con rapidez constante v_0 por el exterior de un semicilindro horizontal de radio R . Además del peso y la fuerza normal que ejerce la superficie, la partícula está sometida a otras dos fuerzas. La primera es una fuerza (F_1) está descrita por la expresión:

$$\vec{F}_1 = -c(xz^2\hat{i} + zx^2\hat{k}),$$

donde c es una constante conocida y las coordenadas x, z se miden respecto al origen O. La otra fuerza (F_2), para la cual no se cuenta con una expresión explícita, es la que permite que la partícula se mueva con rapidez constante en su trayectoria desde el origen O a la cúspide C. Se pide:



- Mostrar que la fuerza \vec{F}_1 es conservativa.
- Determinar una expresión para el potencial asociado a \vec{F}_1
- Determinar el trabajo efectuado por la fuerza \vec{F}_2 en el trayecto de O a C.

P.3 Sobre un plano horizontal liso desliza una partícula de masa m , empujada por una barra que gira con respecto a un punto fijo con velocidad angular ω_0 con respecto a uno de sus extremos. La partícula tiene roce solo con la barra, y está caracterizado por coeficientes de roce estático (μ_e) y cinético (μ_c). En la condición inicial la partícula se encuentra a una distancia ρ_0 del eje de rotación y en reposo relativo respecto de la barra.

- Encuentre una expresión para la distancia de la partícula al eje de rotación, en función del tiempo, $\rho(t)$.
- Determine el trabajo que realiza la fuerza normal desde el momento inicial hasta que la partícula alcanza una distancia L del centro de giro ($L > \rho_0$)

