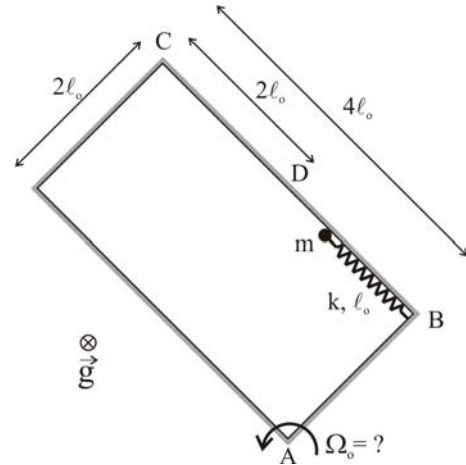


Examen

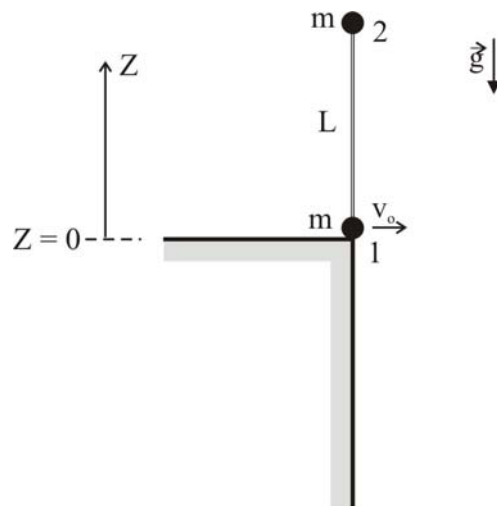
P.1 Considere una caja de base rectangular (lados $2\ell_0$ y $4\ell_0$) que rota con velocidad angular constante (Ω_0) respecto de un eje vertical que pasa por su vértice A como muestra la figura. Por el interior de la caja una partícula de masa m se mueve con roce despreciable por el interior de la caja, atada a un resorte ideal de constante elástica k y largo natural ℓ_0 , cuyo otro extremo está fijo al vértice B.

- Determine la velocidad angular de la caja ($\Omega_0=?$) tal que la partícula tenga un punto de equilibrio estable en el punto D, ubicado en el punto medio de los vértices B y C. En este caso determine la frecuencia de las pequeñas oscilaciones en torno a D.
- Si la partícula es liberada desde el reposo (relativo a la caja) en el vértice C, determine a qué distancia de B ella se separa de la pared BC (considere que Ω_0 tiene el valor determinado en a).



P.2 Considere dos partículas de masa m cada una, unidas por una barra de largo L . El sistema se encuentra en equilibrio en posición vertical, en el borde de una superficie horizontal ubicada en $Z=0$, como se indica en la figura. En $t = 0$ la partícula 1 (inferior) se impulsa en forma horizontal con rapidez v_0 .

- Determine el ángulo que la barra forma con la vertical (θ) y la velocidad vertical del centro de masa (\dot{z}_{CM}) en función del tiempo.
- Determine la velocidad vertical de la partícula 1 en función del tiempo: dz_1/dt . ¿Para qué condición de v_0 la partícula 1 puede en algún momento ascender (es decir, tener $dz_1/dt > 0$)?
- Determine la magnitud de la fuerza que la barra ejerce sobre las partículas mientras el sistema cae.



P.3 Considere una partícula de masa m que se mueve en órbita circular de radio ρ_0 alrededor de un punto desde el cual se ejerce una fuerza de atracción de magnitud:

$$f(\rho) = k/\rho^3$$

- a) Si en un cierto instante se le da un impulso radial a la partícula de modo que adquiere instantáneamente una velocidad radial $d\rho/dt = v_1$, determine a qué valor tiende la rapidez de la partícula cuando el tiempo tiende a infinito.
- b) Si a partir de la situación descrita inicialmente (partícula se mueve en órbita circular) se acelera instantáneamente la partícula en su dirección de movimiento de modo de duplicar la rapidez que tenía en órbita circular, dibuje un diagrama esquemático del potencial efectivo resultante después del impulso y calcule a qué valor tiende la velocidad de la partícula en la medida que se aleja del origen (en otras palabras, cuando ρ tiende a infinito...)