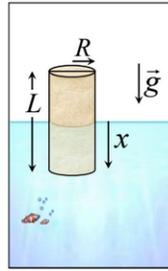
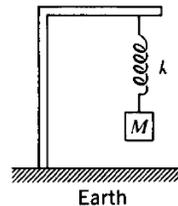


Auxiliar 11

P1. En un océano tranquilo, de dimensiones infinitas, se encuentra semi sumergido un corcho cilíndrico de radio R , largo L y densidad ρ . El agua ejerce al corcho una fuerza de empuje de la forma $\vec{f}_E = -\rho_0 V \vec{g}$, donde V es el volumen de agua desplazada por el corcho y ρ_0 es la densidad del agua. Si el corcho se suelta desde el reposo, estando su parte inferior tocando la superficie del agua, se pide:

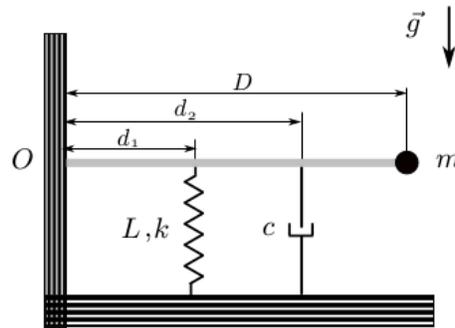


- Determinar la posición de equilibrio y la relación que debe existir entre ρ y ρ_0 para que esta posición de equilibrio exista. Encuentre la solución de la ecuación de movimiento para el corcho, que describa la distancia sumergida (x) de este para $\rho = \frac{\rho_0}{2}$.
 - Si además el agua ejerciera una fuerza de roce viscoso de la forma $\vec{f}_{rv} = C\rho_0\pi R^2 L \vec{v}$, describa el movimiento resultante cuando $\rho = \frac{\rho_0}{2}$.
- P2.** Un sismógrafo simple consiste en una masa M atada a un resorte (de constante elástica k) en un marco rígido, el cual está sujeto a la tierra, tal como se muestra en la figura:



- Usando y como el desplazamiento de M respecto a su punto de equilibrio, η como el desplazamiento de la superficie terrestre y roce despreciable. Encuentre la ecuación de movimiento de la masa M .
- Usando $\eta(t) = C \cos(\omega t)$. Caracterice completamente el movimiento de la masa M .
- Si ahora se considera un roce viscoso con constante c . Caracterice completamente el movimiento de la masa M y grafique la amplitud de la oscilación en función de ω .
- Un sismógrafo con periodo largo, puede tener un periodo de $30s$ y $c = 2k$. Si un terremoto de periodo de $20min$ y con una aceleración máxima de $10^9 m/s^2$ azota la tierra. ¿Qué amplitud esperaríamos ver en el sismógrafo? ¿Como mejoraría usted este sismógrafo?

P3. Considere una barra rígida, ideal, de masa despreciable y largo D . Uno de sus extremos puede pivotar en torno al punto O mientras en el otro extremo se le coloca una masa m , manteniendo la barra horizontal. Un resorte de largo natural L y constante elástica k y un amortiguador con coeficiente de amortiguamiento c , se colocan en contacto con la barra a distancias d_1 y d_2 respectivamente del punto de apoyo. La barra se deja libre y por efecto de la gravedad se inclina hasta encontrar su posición de equilibrio.



- Determine la posición de equilibrio estable de la barra (ángulo medido con respecto al eje horizontal). Suponga que este ángulo es pequeño.
- Calcule el movimiento de la masa m para pequeñas perturbaciones en torno a la posición de equilibrio.
- ¿Dónde colocaría el amortiguador relativo a la posición del resorte para que la masa no oscile cuando se perturba de su posición de equilibrio? Discuta.