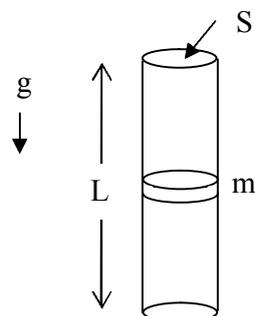


## Control 2

**Prob. 1.** Considere un tubo de sección cilíndrica  $S$  y largo  $L$ , que se encuentra en posición vertical, cerrado en sus dos extremos y lleno de aire. Por su interior desliza sin roce un émbolo de masa  $m$ . Aparte de la fuerza gravitacional, el émbolo experimenta las fuerzas de presión que ejerce el aire por encima y por debajo de él.

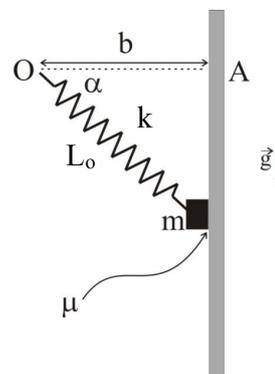


- Si se suelta el émbolo desde el reposo, cuando éste se encuentra en el punto medio del cilindro, encuentre una ecuación que permita determinar la distancia máxima que desciende el émbolo en el movimiento resultante.
- Determine el nivel de equilibrio del émbolo (distancia medida desde el extremo inferior) y evalúe el periodo de las pequeñas oscilaciones que se producen cuando se desplaza ligeramente desde esa posición de equilibrio.

Nota: Considere que en el movimiento resultante, en ambos espacios por encima y por debajo del émbolo **se mantiene constante el producto entre la presión del aire y el volumen que ocupa** ( $P V = \text{constante}$ ). En la condición inicial, la presión en ambos espacios es igual a  $P_0$ , y en el caso de este problema se tiene la siguiente relación entre  $m$ ,  $S$  y  $P_0$ :  $P_0 S = 3/4 mg$ .

**Prob. 2.** Una partícula de masa  $m$  desliza verticalmente por una pared empujada por un resorte de constante elástica  $k$ . El otro extremo está fijo en el punto  $O$  (ver figura) que se encuentra a una distancia  $b$  de la pared (distancia  $OA$  en figura adjunta) y el largo natural  $L_0$  del resorte es  $2b$ . Los coeficientes de roce estático y cinético entre la partícula y la pared son iguales a  $\mu$ . Considere que  $k = 2 m g / b$ .

- Determine qué condición debe cumplir  $\mu$  para que al dejar la partícula en reposo en el punto  $A$ , ésta comience a descender.
- Si la partícula es liberada desde el reposo en el punto  $A$ , y comienza a descender, determine la magnitud de la fuerza normal que la pared ejerce sobre la partícula en función del ángulo  $\alpha$ . Calcule el ángulo  $\alpha^*$  para el cual la partícula se separa de la pared.
- Para el caso b), determine la rapidez de la partícula en el momento que se separa de la pared.



**Prob. 3.** Un bloque A de masa  $m_A$  se encuentra sobre una superficie horizontal, conectado con una pared mediante un resorte de largo natural  $L_0$  y constante elástica  $k$ , y con un bloque 2 de masa  $m_B$  a través de una cuerda que pasa por un polea (sin roce), según se indica en figura adjunta. Los coeficientes de roce estático y cinético entre el bloque A y la superficie horizontal son  $\mu_e$  y  $\mu_c$ , respectivamente.

- Qué condición debe cumplir  $\mu_e$  para que al soltar el sistema desde el reposo, con el resorte en su largo natural, se produzca movimiento.
- Determine el trabajo que realiza la fuerza de roce entre el bloque A y la superficie horizontal entre el momento que comienza a desplazarse hasta que ha alcanzado una distancia  $x$ , y calcule la distancia máxima ( $x_{\max}$ ) que recorre hasta que se detiene por primera vez.
- Bajo qué condición el bloque A se pondrá nuevamente en movimiento, una vez que alcanzó  $x_{\max}$  (especifique una relación entre las masas de ambos bloques y los coeficientes de roce estático y cinético  $\mu_e$  y  $\mu_c$ )

