

CONTROL 2
 30 de Octubre del 2001

1. En una piscina de grandes dimensiones, se ha colocado un tanque, sujeto al fondo por una cuerda elástica (modelada como un resorte de largo natural L_0 y rigidez K), tal como se muestra en la figura 1-a.
 - a. El tanque está formado por una semiesfera de radio r y un cilindro de altura h , y está lleno de un gas a presión P_g . Inicialmente el tanque se encuentra completamente cubierto por el agua (figura 1-b)
 - a. Determinar cual es la masa del tanque, dado que el nivel de agua de la piscina es H_0 .
 - b. Se practica una perforación en el fondo del tanque, permitiendo el intercambio entre el interior del tanque y el contenido de la piscina.
 - I. ¿Qué condición debe cumplir la presión del gas para que comience a entrar líquido al interior del tanque? ¿Qué espera que ocurra con la posición del tanque si entra líquido, o si sale gas? Justifique sus respuestas.
 - II. En el nuevo estado de equilibrio, determinar el volumen que ocupa el gas al interior del tanque. Considere que el aire al interior del cilindro se comporta como un gas ideal en un proceso isotérmico.

Indique explícitamente sus supuestos.

Datos: $r = 0,5$ [m] $h = 0,7$ [m] $H_0 = 3$ [m]
 $\rho_{\text{agua}} = 1000$ [Kg/m³] $P_g = 700$ [HPa] $P_{\text{atm}} = 1020$ [HPa]
 $L_0 = 1$ [m] $K = 5000$ [N/m]

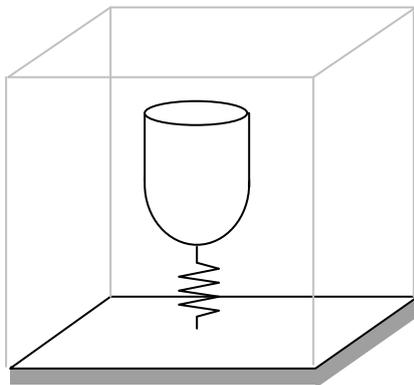


Figura 1a.

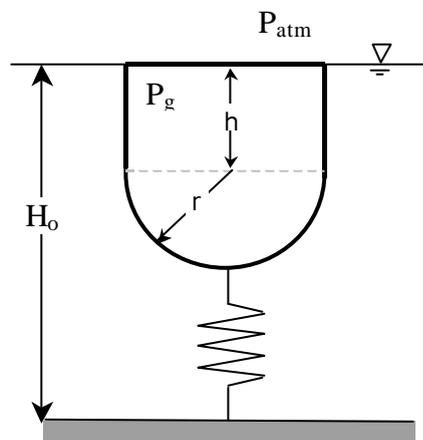


Figura 1b.

Indicaciones:

- Desprecie variaciones de nivel de la piscina originadas por el movimiento del tanque.
- La presión del gas P_g está expresada en términos de presión absoluta.

2. El tubo de diámetro d , muy largo, de la figura contiene un líquido Newtoniano incompresible, de densidad ρ y viscosidad dinámica μ . Dentro de este tubo se introduce una cáscara cilíndrica de largo L y espesor despreciable, también de diámetro d , la cual puede deslizar sin roce en contacto estanco con las paredes del tubo. Se pide determinar la fuerza F que es necesario ejercer sobre la cáscara cilíndrica para que ella se desplace hacia arriba con velocidad constante conocida, V . Para ello se sugiere seguir los siguientes pasos:
- Determinar la distribución de velocidad del líquido en el sector de la cáscara.
 - Determinar el caudal neto que genera en el sector de la cáscara el movimiento de ella.
 - Determinar el gradiente de presión motriz inducido por el movimiento de la cáscara.
 - Determine el esfuerzo de corte ejercido por el fluido sobre la cáscara.
 - Determine la fuerza F .

