

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos I

Examen 11-02-04

Un tubo en forma de U como el indicado en la figura 1, contiene agua (densidad ρ) en reposo bajo la acción de la gravedad hasta una altura R . El tubo está abierto a la atmósfera en sus dos extremos. En la parte horizontal del tubo, de longitud R , hay una burbuja de aire que ocupa una extensión $R/2$. Suponiendo que el diámetro d del tubo es mucho menor que R , que los efectos de tensión superficial son dominantes en las superficies de separación del aire con el agua, y que el líquido moja a las paredes del tubo con ángulo de contacto nulo, se pide determinar la presión en la burbuja, p_{B0} .

El mismo tubo anterior se pone a girar con una velocidad constante Ω (figura 2) alrededor de uno de los brazos, y una vez que se ha alcanzado de nuevo el equilibrio, la burbuja ocupa, en la parte horizontal del tubo, la distancia $y - x$, mientras que las columnas de agua en la partes verticales del tubo ocupan unas alturas H_1 (la del brazo alrededor del que gira el conjunto) y H_2 (la del otro brazo). Suponiendo que $\Omega^2 R/g \sim 1$, se pide obtener las ecuaciones que determinan las alturas H_1 y H_2 , las distancias x e y y la presión de la burbuja p_{B1} , en función de la velocidad de giro Ω . Supongan que la temperatura del aire de la burbuja se mantiene constante.

¿Para qué valor de Ω la burbuja llega a la base de la columna alejada del eje de giro ($y = R$)?

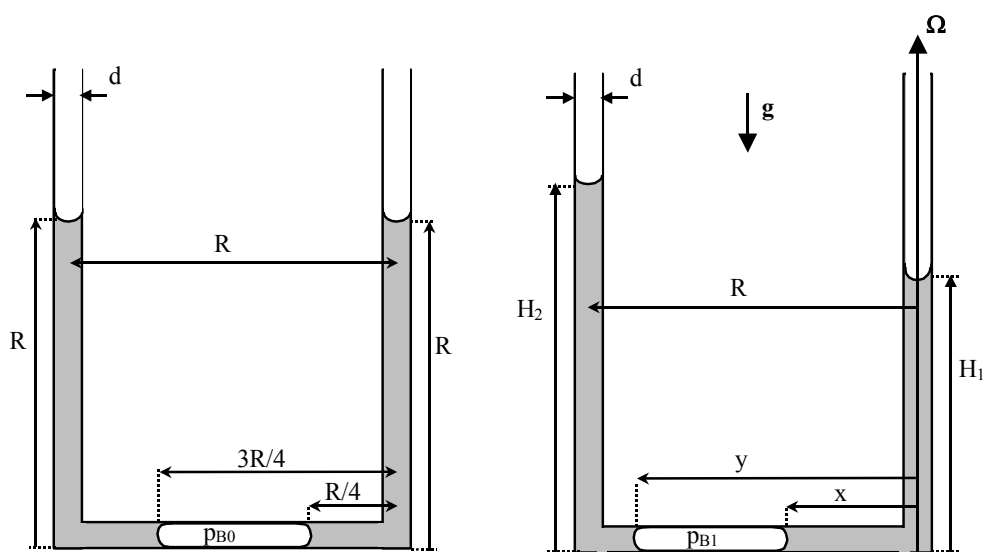


Figura 1

Figura 2