

Un recipiente cilíndrico de radio de la base R y altura también R , tiene la pared lateral y la base superior de un material poroso de espesor $e \ll R$ y permeabilidad K . La base del cilindro no es porosa. El recipiente tiene inicialmente una altura de agua (densidad ρ y viscosidad μ) igual a $3R/4$ y el resto es aire ($\rho_a, \mu_a \ll \mu$) a la presión ambiente p_a .

A partir de un cierto instante, que consideraremos como inicial, el agua se derrama por la pared lateral porosa bajo la acción de la gravedad, permitiendo la entrada de aire por el resto de las paredes porosas. Suponiendo que en el medio poroso es aplicable la ley de Darcy y que el aire en el interior del depósito se mantiene a la presión ambiente, se pide:

- 1.- Orden de magnitud de las variaciones radiales y verticales de la presión motriz en la pared porosa lateral donde hay agua.
- 2.- Estimen el orden de magnitud de la velocidad radial y vertical del agua en la matriz porosa lateral. Muestren que a una altura z constante, la velocidad radial del agua apenas cambia al atravesar dicha pared porosa.
- 3.- Estimen el orden de magnitud de la velocidad del aire al atravesar la pared porosa. Muestren que las variaciones de presión del aire al atravesar la pared porosa son pequeñas frente a $\rho g R$, lo que justifica la afirmación anterior de que la presión del aire en el interior del depósito es la ambiente en primera aproximación.
- 4.- Teniendo en cuenta las estimaciones de los apartados anteriores, determinen la velocidad radial del agua a través de la pared porosa lateral, en función de la altura de agua H en el interior del depósito y de la coordenada vertical z .
- 5.- Determinen la evolución con el tiempo de la altura H del agua en el interior del depósito.

