

# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos

Examen 7-2-01

Un tubo de radio  $R$  y longitud  $L \gg R$ , abierto por un extremo y cerrado por el otro, está sumergido en un líquido de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$ , en reposo a presión  $p_a$ . La pared del tubo es porosa, y por ella se succiona un volumen de líquido  $v_0$  por unidad de superficie y de tiempo, que es reemplazado por líquido que entra por el extremo abierto del tubo. Se pide:

1. Orden de magnitud de la velocidad del líquido en el tubo. Condición para que los efectos viscosos sean dominantes en el movimiento en el interior del tubo. Comprobar que las variaciones radiales de presión son despreciables comparadas con las variaciones longitudinales.
2. Escribir la componente de la ecuación de cantidad de movimiento en la dirección  $x$  del eje del tubo, simplificada en las condiciones del apartado anterior. Escribir también las condiciones de contorno para esta ecuación y determinar el flujo volumétrico de líquido a través de una sección genérica del tubo en función del valor local del gradiente de presión  $dp/dx$ .
3. Escribir la ecuación de continuidad en forma integral para el volumen de control limitado por el extremo cerrado del tubo, una sección a distancia  $x$  de este extremo y la pared del tubo entre ambas secciones. Usar la expresión del flujo volumétrico del apartado anterior para obtener una ecuación diferencial para  $p(x)$ . Resolver esta ecuación con la condición de contorno apropiada.

