

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos II

Examen 17-9-03

A) Un tubo de área  $A$  y longitud  $L \gg \sqrt{A}$  se cierra sobre sí mismo formando un anillo, como se indica en la figura. El tubo contiene un tapón poroso de longitud  $\ell \ll L$  y permeabilidad  $K$ . Diametralmente opuesta al tapón, hay una bomba ideal de potencia  $W$  que impulsa por el circuito un líquido de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$ . Suponiendo que los efectos de viscosidad del líquido son despreciables fuera del tapón poroso y que la ley de Darcy es aplicable en el interior del tapón, se pide:

1.- Determinar la relación entre la caída de presión a través del tapón poroso ( $p_1 - p_2$ ) y el caudal  $Q$  que circula por el tubo.

2.- Calcular el caudal  $Q$  en función de la potencia de la bomba y los parámetros del problema.

B) En un cierto instante se corta el paso de líquido a través de la bomba, que pasa a actuar como una barrera y da lugar a ondas de compresión y de expansión que se propagan por el tubo con una velocidad  $c$ . Suponiendo que el líquido no cavita, se pide calcular:

3.- Las presiones y velocidades detrás de las ondas generadas a ambos lados de la barrera en el instante del cierre.

4.- Las presiones y velocidades detrás de las dos ondas que se reflejan en el tapón poroso cuando es alcanzado por las ondas anteriores. Supóngase que la ley de Darcy y la relación obtenida en el apartado 1 siguen siendo aplicables, y que el parámetro  $\alpha = 2\rho c K / \mu \ell$  es de orden unidad.

