

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos I

Examen 14-2-07

Un depósito aislado térmicamente, de área transversal A y altura H , está inicialmente lleno de aire a la presión ambiente p_a y a la temperatura ambiente T_a . En la parte superior del depósito hay una tobera convergente de área mínima $A_m \ll A$. La tobera tiene un diafragma que no permite el paso de aire. El diafragma se rompe cuando la presión interior es $3^\gamma p_a$.

Por la parte inferior del depósito se introduce agua mediante una bomba que funciona en régimen ideal. El agua introducida en el depósito comprime al aire atrapado en el mismo, hasta que se rompe el diafragma. Suponiendo que $\rho g H \ll p_a$, se pide:

- 1.- Determinar la altura $h(t)$ de agua en el depósito, así como la presión p_d y temperatura T_d del aire en él, antes de que se rompa el diafragma. Determinar también el instante t_R de rotura. La potencia de la bomba en este periodo es constante e igual a W_0 .
- 2.- Tras la rotura del diafragma el aire sale del depósito a través de la tobera. Desde el instante de rotura y hasta que el depósito se llena totalmente de agua, la potencia suministrada a la bomba se ajusta para que la presión en el depósito p_d mantenga su valor igual al de rotura. En estas condiciones se pide determinar $h(t)$, T_d , la potencia W de la bomba, el gasto G_d de aire a través de la tobera y el tiempo de llenado del depósito.

