

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos II

Examen 19-06-06

Un tubo semi infinito de área A tiene en su extremo una tobera convergente de área mínima $A_g(t)$ variable con el tiempo. Inicialmente la tobera está cerrada y el tubo contiene aire en reposo a la presión p_a y temperatura T_a (velocidad del sonido a_a y densidad ρ_a). A partir de un cierto instante inicial comienza a abrirse la tobera descargando el aire del tubo al vacío. La ley temporal de apertura de la tobera es

$$\frac{A_g}{A} = \frac{t}{2t_1} \text{ para } \frac{t}{t_1} < 1 ; \text{ y } \frac{A_g}{A} = \frac{1}{2} \text{ para } \frac{t}{t_1} \geq 1,$$

donde t_1 es el tiempo de apertura de la tobera, tal que $\sqrt{A}/a_a t_1 \ll 1$.

Suponiendo que el aire se comporta como un gas ideal en su movimiento, se pide:

- 1.- Número de Mach M_1 en la sección del tubo, inmediatamente aguas arriba de la tobera, en función del tiempo.
- 2.- Gasto por la tobera, $G_T/\rho_a a_a A$, en función del tiempo.
- 3.- Gasto en el tubo, $G/\rho_a a_a A$, en función de la distancia x a la tobera en el instante $t = t_1$.

