

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONAUTICOS

Mecánica de Fluidos II y Plan 74

Examen final 16-9-99

Un tubo semi-infinito tiene su extremo abierto al vacío. En el interior del tubo, a una distancia ℓ del extremo abierto, hay un pistón que separa al aire en reposo a la presión p_0 y temperatura T_0 (densidad ρ_0 y velocidad del sonido a_0) del vacío.

A partir de un cierto instante inicial se pone el pistón en movimiento hacia el extremo abierto del tubo, con una velocidad constante u_p

$$u_p = \frac{2\alpha}{\gamma + 1} a_0,$$

donde γ es la relación de calores específicos y α una constante conocida. Transcurrido el tiempo ℓ/u_p , el pistón abandona el tubo y el aire de éste se descarga al vacío. Se pide:

1. Número de Mach, M_p , del aire inmediatamente detrás del pistón (para $t < \ell/u_p$). Representar M_p en función de α e interpretar el resultado obtenido.
2. Si $1 < \alpha < (\gamma + 1)/(\gamma - 1)$, se pide determinar el gasto adimensional, $g = G/\rho_0 a_0 A$ (donde A es el área del tubo), que abandona el tubo en función del tiempo.
3. Determinar $g(t)$ cuando $\alpha < 1$.
4. En el mismo supuesto anterior, $\alpha < 1$, representar las líneas características en el plano $x - t$.

