

# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

## Mecánica de Fluidos I

Examen 11-02-04

En un depósito, aislado térmicamente, se introduce aire desde el exterior (presión  $p_a$  y temperatura  $T_a$ ) mediante un compresor ideal de potencia  $W$ . El aire del depósito, cuya presión es  $p_d$  y temperatura  $T_d$ , también se descarga al exterior a través de una tobera convergente-divergente de área mínima  $A_m$  y área de salida  $A_s$  ( $A_s/A_m = 2.5$ ). Suponiendo régimen estacionario en todos los casos siguientes, se pide:

1º.- Valor mínimo del cociente  $p_d/p_a$  para que la tobera esté bloqueada. Para este valor de  $p_d/p_a$  determinar también la temperatura del aire en el depósito  $T_d/T_a$ , el gasto a través del compresor  $G/\rho_a a_a A_m$ , la potencia del compresor  $\omega = W/Gh_a$  y el número de Mach  $M_s$  en la sección de salida de la tobera ( $\rho_a$ ,  $a_a$  y  $h_a$  son la densidad, velocidad del sonido y entalpía del aire a la presión y temperatura ambientes respectivamente).

2º.- Determinar  $\omega$  para tener una onda de choque normal en la sección de salida de la tobera.

3º.- Representar esquemáticamente el valor de  $M_s$  en función de la potencia  $\omega$  del compresor (cuando se ha alcanzado el régimen estacionario en cada caso).

NOTA: Supongan que el área de salida del compresor es lo suficientemente grande frente a  $A_m$ , para que la energía cinética sea despreciable frente a la térmica.

