

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos

Examen Final: 9-6-98

Un cilindro de sección constante contiene un gas perfecto a presión p_0 . El cilindro está limitado por un pistón en reposo, que a partir de un cierto instante inicial, $t = 0$, comienza a moverse hacia la derecha con una velocidad constante $U = a_0 / 2$, siendo a_0 la velocidad del sonido del gas en reposo. Tras recorrer una distancia L , el pistón se detiene instantáneamente y comienza a moverse en dirección opuesta con la misma velocidad, $a_0 / 2$. Se pide:

1. Determinar las distribuciones de presión, p , y velocidad, u , del gas a través de la onda de expansión generada por el movimiento del pistón hacia la derecha. Mídanse las distancias en la dirección del tubo a partir de la posición inicial del pistón, como se esquematiza en la figura.
2. Determinar la velocidad, D , de la onda de choque generada por el movimiento del pistón hacia la izquierda y las condiciones del gas detrás de la misma.
3. Calcular la distancia entre la posición inicial del pistón $x = 0$ y el punto donde la onda de choque alcanza la onda de expansión $x = x^*$.
4. Determinar cómo varia la presión en dicho punto, $x = x^*$, desde el instante inicial hasta el momento en que la onda de choque alcanza a la onda de expansión.

NOTA: Los valores pedidos de p , u y x^* refiéranlos a los valores de p_0 , a_0 y L respectivamente. Supongan $c_p / c_v = \gamma = 1.4$.

