

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONÁUTICOS

Mecánica de Fluidos II

Examen 21-09-07

Por un tubo recto, infinitamente largo y de sección constante, circula un gas ideal ($\gamma = 1.4$) a la presión p_0 y a la velocidad

$$u_0 = \frac{4a_0}{\gamma - 1},$$

siendo a_0 la velocidad del sonido. p_0 y a_0 son constantes.

En un instante dado, que consideraremos como el inicial, se interrumpe el flujo de gas mediante una pared que situaremos en $x = 0$. Como consecuencia de ello se genera una onda de choque que avanza hacia las x decrecientes con una velocidad D respecto a la pared del tubo; y una onda de expansión que avanza hacia las x crecientes. Se pide:

1.- Determinar en función del tiempo las relaciones u/a_0 , a/a_0 y p_R/p_0 , donde u es la velocidad, a la velocidad del sonido y p_R es la presión de remanso, en la sección del tubo situada en $x = \ell > 0$. Indiquen claramente los intervalos de tiempo en que son válidas cada una de las soluciones obtenidas.

2.- Determinar los mismos valores anteriores en función de $x > 0$, en el instante

$$t = \frac{\gamma - 1}{2} \frac{\ell}{a_0},$$

indicando también los intervalos de x en que son válidas las soluciones obtenidas.

3.- La velocidad D de propagación de la onda respecto al tubo es $D = 2.1a_0$. Se pide determinar la fuerza F/p_0A que actúa sobre la pared que interrumpe el flujo. A es el área de la pared.

