

2.2 Una onda de choque plana se mueve paralelamente a si misma, en el seno del aire en reposo y en condiciones normales de presión y temperatura con una velocidad D constante correspondiente a un número de Mach 2 hacia una pared rígida paralela al plano de la onda y que está en reposo. Se pide determinar el estado del fluido delante y detrás de la onda de choque antes y después de que la onda se refleje en la pared.

$$T_1 = 298 \text{ K}$$

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$\rho_1 = 1.22 \text{ kg/m}^3$$

$$a_1 = 340 \text{ m/seg.}$$

$$T_2$$

$$P_2$$

$$T_1$$

$$P_1$$

$$M_{1n} = 2$$

Mirando en las tablas con $M_{1n} = 2$

Tenemos:

$$\frac{P_2}{P_1} = 4.5 ; \frac{a_2}{a_1} = 1.3 ; \frac{T_2}{T_1} = 1.69 ; \frac{\rho_2}{\rho_1} = 2.67$$

$$M_{2n} = 0.577, \quad V_2 = M_2 \cdot a_2 = M_{2n} \cdot a_2 = 424.9 \text{ m/seg.}$$

$$P_2 = 4.5 P_1 = 4.5 \text{ atm} ; \quad T_2 = 1.69 T_1 = 487 \text{ K} \quad a_2 = 1.3 \cdot a_1 = 442 \text{ m/seg.}$$

La condición de la onda reflejada es que el fluido debe quedar quieto con respecto a la pared. Debemos hacerlo por iteración. Suponemos $M'_{2n} = 2$

M'_{2n}	a_3/a_2	M_{3n}	\overline{M}_{3n}
2	1.299	0.577	0.799
3.5	1.149	0.701	0.468
1.8	1.238	0.6165	0.677

\overline{M}_{3n} es el macho que deberíamos tener el fluido con respecto a la onda de choque para cumplir la condición de velocidad del fluido con respecto a la pared cero.

$$\overline{M}_{3n} = \frac{V}{a_3} = \frac{M'_{2n} a_2 - (M_{2n} a_1 - M_{2n} a_2)}{a_3} = \frac{M'_{2n} + M_{2n}}{a_3} \cdot a_2 - M_{2n} \frac{a_1}{a_2} \cdot \frac{a_2}{a_3}$$

donde V es la velocidad de la onda de choque reflejada con respecto a la pared.