

Ejercicio correspondiente a la Guía Medio Interestelar de Astrofísica
Entrega el sábado 6 de junio a las 23:59:59 hs, dirigir el problema a
carlosv@df.uba.ar y beluand@gmail.com

Problema 5: Una onda de choque hidrodinámica supersónica pero no relativista con número de Mach $M_0 > 1$; embiste en forma adiabática un medio subsónico ($M_1 < 1$). Ambos medios se los puede considerar como gases ideales ($p_i = n_i k_B T_i$). Si la energía interna, la densidad y la presión se vinculan por la siguiente relación: $p_i = \epsilon \rho_i (\gamma - 1)$ se obtienen las relaciones de salto de Rankine-Hugoniot en el frente de choque:

$$\rho_0 v_0 = \rho_1 v_1 \quad (1)$$

$$\rho_0 v_0^2 + p_0 = \rho_1 v_1^2 + p_1 \quad (2)$$

$$\frac{\gamma p_0}{(\gamma - 1) \rho_0} + \frac{1}{2} v_0^2 = \frac{\gamma p_1}{(\gamma - 1) \rho_1} + \frac{1}{2} v_1^2 \quad (3)$$

(a) A partir de estas relaciones encuentre la relación de temperaturas entre el medio chocado T_1 y el medio no chocado T_0 solamente en términos del número de Mach M_0 y γ .

(b) ¿Cuánto se calienta el plasma si la onda de choque es un gas monoatómico, supersónico con $M_0 = 100$ y temperatura $T_0 = 10^6 \text{K}$?