

Medio interestelar: hacer el ejercicio 1 o el 2, mandar el resultado (puede ser algo escrito a mano escaneado) a \rightarrow raga@nucleares.unam.mx

September 23, 2011

Problema 1.

Encontrar la fracción de ionización $x = n_{HII}/n_H$ en función del radio esférico R para una región H II homogénea (con $n_H = 100 \text{ cm}^{-3}$) e isotérmica (con una temperatura $T = 10^4 \text{ K}$) excitada por una estrella O4 V (con $S_* = 4.8 \times 10^{49} \text{ s}^{-1}$).

Para hacer esto, hay que realizar una integración numérica :

- a. se discretiza la coordenada espacial : $R_n = n \Delta R$, donde $n = 1 \rightarrow N$ y donde ΔR es un intervalo espacial apropiado,
- b. para $n = 1$, ponemos $\tau_n = 0$ y calculamos

$$F_n = \frac{S_*^2}{4\pi R_n^2} e^{-\tau_n}, \quad (1)$$

(ver ecuación 1.37)

- c. con este valor del flujo de fotones ionizantes, usamos la condición de equilibrio de ionización (ec. 1.39) para calcular la fracción de ionización x_n en el punto R_n , invirtiendo :

$$\frac{x_n^2}{1 - x_n} = \frac{\sigma_{\nu H}}{n_H \alpha_H} F_n, \quad (2)$$

- d. discretizar la integral de la definición del espesor óptico (ec. 1.35) para calcular :

$$\tau_{n+1} = \tau_n + \sigma_{\nu H} (1 - x_n) n_H \Delta R, \quad (3)$$

- e. regresar al punto **b.** para obtener el valor de F_{n+1} ,
- f. repetir esta iteración hasta obtener $x_n \leq 10^{-3}$.

Problema 2.

Una estrella con una tasa de fotones ionizantes S_* y radio fotosférico R_* está ubicada en el centro de una nube con una estratificación de densidad $n(R) = n_0(R_*/R)^p$, donde R es el radio esférico, y n_0 y $p (> 0)$ son constantes.

- **a.** calcular el radio de Strömgren R_S para un valor arbitrario de p ,
- **b.** graficar el comportamiento de R_S vs. S_* para $p = 1/2$ y para $p = 2$,
- **c.** qué condición debe cumplir p para que el $R_S \rightarrow \infty$ para S_* finito ?