

ASTROFÍSICA DE LA EMISIÓN EN EL CONTINUO DE RADIO

Práctica 1 – 4/04/19 (Presentación: 25/04/19)

ERRORES DE OBSERVACIÓN

1) En la Tabla (versión electrónica) se presentan los valores de la línea molecular del $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ correspondientes a la frecuencia de 115 GHz, en unidades de temperatura de brillo T_b , en función de la velocidad radial. Calcular:

- El valor medio aritmético y la desviación estándar del total de los valores de T_b (dispersión).
- La desviación estándar del promedio (rms deviation). Encuentre el rango de medidas y con ello estime la desviación estándar.
- ¿Qué porcentaje de los valores se encuentran dentro de 1σ , 2σ , 3σ ?, ¿y cuáles por encima de 3σ y 5σ ?

2) En base a las mediciones de densidad de flujo (DF) del remanente de supernova Kes79, en función de la frecuencia (listadas en la Tabla ??), hacer un ajuste por mínimos cuadrados de los valores de DF, calculando los parámetros de ajuste y su error. Escribir las expresiones (a , b , σ_a y σ_b) y graficar.

3) Definir y calcular la media, la mediana y la moda para los siguientes casos:

- Un campo de velocidades de las partículas que componen una nube fría de HI, cuya distribución es gaussiana con valores de media y dispersión $\mu=0$ y $(\sigma)^2=20 \text{ km s}^{-1}$, respectivamente.
- Datos de velocidad radial heliocéntrica $V_{r_{He}}$ listadas en la Tabla ??.
- Obtenga el "promedio pesado" de la $V_{r_{He}}$ y el error del mismo.

4)

a) El número de fotones ionizantes de hidrógeno neutro emitidos por una estrella esta dado por la siguiente expresión:

$$\left(\frac{Q(H^0)}{\text{s}^{-1}}\right) = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{r_s}{\text{cm}}\right)^\alpha\left(\frac{n_e}{\text{cm}^{-3}}\right)^\beta\alpha_B \quad (1)$$

en donde r_s es el radio de Strömngren, n_e la densidad electrónica, y α_B el coeficiente de recombinación a todos los niveles menos al fundamental. Sabiendo que $r_s = 10\pm 2 \text{ pc}$, $n_e = 20\pm 5 \text{ cm}^{-3}$ y $\alpha_B=2.6\times 10^{-13}$, calcular la incerteza $\sigma_{Q(H^0)}$ en los casos en los que los exponentes valgan:

- $\alpha=3$ y $\beta=2$
- $\alpha=4$ y $\beta=1$

b) La masa de hidrógeno ionizado dentro de una región HII esta dada por la expresión:

$$\left(\frac{M_{HII}}{M_{\odot}}\right) = C \left(\frac{T_e}{10^4 \text{K}}\right)^{0,175} \left(\frac{\nu}{\text{GHz}}\right)^{0,05} \left(\frac{S_{\nu}}{\text{Jy}}\right)^{\delta} \left(\frac{d}{\text{Kpc}}\right)^{\gamma} \left(\frac{\theta_f}{\text{arcmin}}\right)^{1,5} \quad (2)$$

en donde T_e es la temperatura electrónica, ν es la frecuencia de observación, S_{ν} la densidad de flujo medida a la frecuencia ν , d la distancia al objeto y θ_f es la proyección angular de la fuente sobre el plano del cielo. Sabiendo que $T_e = 1 \times 10^4$ K, $\nu = 1.4$ GHz, $S_{\nu} = 10 \pm 2$ Jy, $d = 3.5 \pm 1.0$ kpc, $\theta_f = 20$ arcmin y $C = 0.4$, calcular la incerteza $\sigma_{M_{HII}}$ en los casos en los que los exponentes valgan:

i) $\delta = 0.5$ y $\gamma = 2.5$

ii) $\delta = 2$ y $\gamma = 3$

En ambos casos considerar el error relativo.

5) En las frecuencias ν_1 y ν_2 se han medido los flujos S_1 y S_2 , respectivamente. Cada uno de ellos fue obtenido con un error ΔS_1 y ΔS_2 , respectivamente. Obtener el índice espectral y su error correspondiente a la fuente cuyos flujos han sido medidos.

Cuadro 1: Densidad de flujo integrada del SNR Kes79.

<i>frecuencia</i>	<i>densidad de flujo</i>	<i>dispersión</i>
<i>MHz</i>	<i>Jy</i>	<i>Jy</i>
30.9	94	19
74	76	10
80	101	23
80	54	8
80	70	20
83	76	12
111	64	12
160	57	17
324	39	8
330	35	7
408	34.4	3.4
408	44.0	7.0
430	34	10
1410	9.0	3.0
1414	13.0	0.4
1415	20.0	6.0
1500	11.5	1.5
2650	8.0	2.0
2695	9.0	0.4
5000	5.2	0.4
5000	7.8	0.8
10600	6.7	1.5

(Giacani et al. 2009)

Cuadro 2: Velocidades radiales helocéntricas de la estrella CBN84424.9-455335 (LS 1144).

HJD (2450000+)	v_r km s ⁻¹	σ km s ⁻¹
1203.793	48(4)	15
1219.604	26(4)	04
1221.834	82(4)	15
1555.834	60(4)	14
1556.720	29(4)	13
1557.818	19(4)	16
1558.671	46(4)	19
1559.666	66(4)	15
1560.711	64(4)	10
1561.647	18(4)	09
1565.658	37(4)	05
1566.781	0(4)	18
1573.761	56(4)	03
1574.767	26(3)	07
1575.853	26(4)	22
1924.867	87(4)	14
1925.807	55(4)	19
1927.863	42(4)	15
1945.824	62(4)	15
1946.560	39(4)	12
2296.687	23(4)	16
2323.594	60(4)	04
2324.556	77(4)	13

(Corti, Mariela - Tesis de Doctorado)