

Astronomía Galáctica y Extragaláctica 2024 Primer Parcial

Entrega:

- Para el problema 1 guarde y entregue junto con su discusión un CMD para cada una de las partes b.i—iii. Puede entregar todo, incluyendo el texto, en un archivo pdf generado en cualquier procesador de texto en su computadora.
1. El Diagrama Color-Magnitud (DCM) de la Figura 1 es el de una población misteriosa (pero real) que llamaremos X. El objetivo de este problema es inferir lo máximo posible sobre la Historia de Formación Estelar de la población X a partir del análisis de su DCM. Suponga una ley de extinción con $R_V = 3.1$. Esta población se encuentra ubicada a baja latitud galáctica y está sometida a un enrojecimiento **no** despreciable.
 - a. Con los datos suministrados, haga el DCM G versus BP-RP (Figura 1). Utilice los movimientos propios de Gaia (en la tabla 1P_poblacionX.fits) para hacer una selección limpia de estrellas de la población eliminando contaminantes del fondo. Incluya en su respuesta el gráfico que muestre la selección realizada. Calcule la distancia usando el paralaje de Gaia.
 - b. El objetivo es obtener la historia de formación estelar de la población, mediante ajuste de isocronas. Suponga que no conoce la extinción, también deberá determinarla. En cada uno de los siguientes pasos, guarde y entregue el gráfico del CMD con la(s) isocrona(s) pertinente(s).
 - i. En el CMD se ven claramente dos secuencias (A y B en el gráfico). Concéntrese en la secuencia A, la más brillante y azul. Obtenga su edad, metalicidad y extinción ajuste (visual) de isocronas. Guarde y entregue el gráfico del CMD con la isocrona que mejor ajuste. Ayuda: las estrellas con color (BP-RP,G) = (0.8,16) son estrellas de la parte más azul de la Rama Horizontal (BHBs). Fuerte Recomendación: Enrojecer el modelo, no desenrojecer los datos.
 - ii. Ahora repita el procedimiento con la otra secuencia, la menos brillante.
 - iii. En base a toda la información recabada en las partes a y b, argumente si esto puede ser una población simple como un cúmulo, o no.

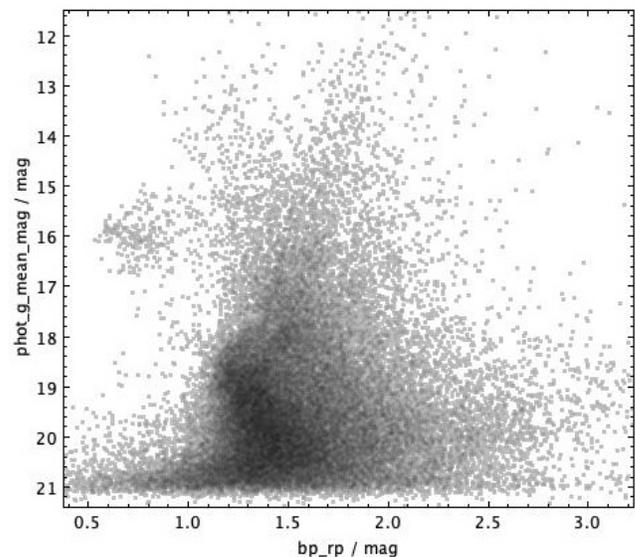


Figura 1. Diagrama G vs. BP-RP de la Población X

2. Considere un cúmulo joven, similar a las Pléyades, de 100 Myr de edad. Mediante ajuste de isocronas se obtuvo que el cúmulo está a una distancia de 5.5kpc y según el mapa de Schlegel et al. 1998 la extinción en la dirección del cúmulo es $A_G = 0.1$.
- Suponga que la estrella más luminosa del cúmulo que sigue viva en la Secuencia Principal tiene una magnitud aparente $G=13.4$. Calcule su luminosidad en luminosidades solares (L_\odot). La magnitud bolométrica del sol es $M_{bol}^\odot = +4.76$. Suponga que la corrección bolométrica es $BC_G = -0.1$.
 - Calcule la masa m de la estrella más luminosa viva en la Secuencia Principal asumiendo la relación masa-luminosidad $L \propto m^\gamma$ con $\gamma = +3.1$ válida para estrellas de Secuencia Principal. Repita para las estrellas más débiles detectadas en el cúmulo ($G=20$).
 - Sabiendo que en el cúmulo se observan $N=383$ estrellas en la Secuencia Principal hasta el límite de magnitud $G=20$, calcule la **masa total actual** del cúmulo. Suponga una Función Inicial de Masa de Salpeter con espectro de masas de la forma $\xi(m) = Cm^\alpha$ con $\alpha = -2.35$, asumiendo que es válida en el rango de 0.2 a $120 M_\odot$. Diga explícitamente si necesita hacer alguna otra suposición y por qué es válida.
 - Calcule cuántas estrellas masivas deben haber explotado como Supernovas tipo II a lo largo de la vida del cúmulo, hasta la actualidad.
 - Calcule la luminosidad total del cúmulo actualmente. Si ha hecho alguna suposición, justifíquela.
 - Obtenga la función de luminosidad $\Phi(L)$ de las estrellas de Secuencia Principal. Escríbala de manera algebraica y reporte los valores de las constantes correspondientes (por ejemplo, como hicimos con la función de masa y con la relación masa luminosidad).

Nota: Todas las masas y luminosidades deben estar reportadas en unidades solares (M_\odot, L_\odot)

Puntajes					
Probl 1	Pts		Probl 2	Pts	
a	1		a+b	2	
b.i	5		c	3	
b.ii	5		d	4	
b.iii	2		e	4	
			f	4	
Total 1	13	0	Total 2	17	0
Total	30				