

EXAMEN TEMÁTICO 2012 "DINAMICA Y ESTRUCTURA DE GALAXIAS"

PROBLEMA 1.

Considere una nube de gas de hidrógeno molecular de 20 pc de radio y con una masa de 100,000 masas solares. Calcule la velocidad del sonido y por lo tanto la temperatura por debajo de la cual esta nube se colapsaría por efecto de su autogravedad.

Numeritos...

$$k_B = 1.38 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$G = 6.672 \times 10^{-8} \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

$$m_p = 1.67265 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$1 \text{ pc} = 3.085 \times 10^{18} \text{ cm}$$

$$c = 3 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$$

$$1 M_{\odot} = 2 \times 10^{33} \text{ g}$$

EXAMEN TEMÁTICO 2012 "DINAMICA Y ESTRUCTURA DE GALAXIAS"

PROBLEMA 2.

La tabla adjunta contiene datos para un grupo homogéneo de estrellas de tipo M cercanas al Sol. Calcule Ud. la edad aproximada del grupo y discuta su resultado.

Gliese	M abs	espectro	rafaga	U (km/s)	V (km/s)	W (km/s)
G 34 B	8.66	dM0		-32	-7	-16
G 98 A	8.41	dM1.5		-19	6	6
G 98 B	8.5			-19	7	5
G107 B	9.36	dM2.5		-33	0	0
G118.2B	8.2	dM1		-34	-19	-15
G185 A	9.04	dM1		18	6	1
G195 A	9.55	dM2.5		-42	-11	-9
G278 C	8.26	dM1e	f	-7	-4	-13
G331 B	9.9	dM1		-34	-14	-14
G400 A	8.9	dM2		0	7	-8
G458 A	9.3	dM1.5		17	17	-12
G499 A	8.3	dM0		-7	2	-4
G508 A	9.3	dM1.5		4	5	7
G508 B	10.1			5	5	6
G516 B	11.4	dM4e	f	29	0	1
G536.1AB	8.3	dM0.5		17	9	0
G669 A	11.25	dM4e	f	-33	-14	-1
G669 B	12.81	dM4.5e	f	-33	-13	-1
G734 A	8.2	dM0		-15	-8	-11
G860 A	11.87	dM3.5	f	22	-20	2
G860 B	13.3	dM4.5e	f	22	-21	2
G867 A	9.3	dM2e	f	-18	-9	-1
G867 B	11.6	dM3e	f	-18	-9	-1
G896 A	11.33	dM4e	f	-14	-7	-5
G896 B	13.4	dM5e	f	-14	-10	-3

PROBLEMA 3.

A partir del Teorema Virial, demuestre Ud. que en un cúmulo estelar en equilibrio $v_e = \sqrt{2} \sigma_v$, donde v_e es la velocidad de escape promedio y σ_v es la dispersión de las velocidades estelares en el cúmulo. Demuestre también que el tiempo de mezcla (o tiempo de cruce) en el cúmulo está dado por $T_m = (8R^3/GM)^{1/2}$, donde R, M son, respectivamente el radio medio y la masa total del cúmulo.

EXAMEN TEMÁTICO 2012 "DINAMICA Y ESTRUCTURA DE GALAXIAS"

PROBLEMA 4.

Suponga Ud. que la Galaxia tiene una curva de rotación plana desde 3 hasta 15 kpc con una velocidad Θ , y que existe un anillo de gas molecular con un radio galactocéntrico de $R = R_0 / \sqrt{2}$, donde R_0 es el radio de la órbita del Sol.

- (a) Haga un diagrama esquemático posición-velocidad de este anillo
- (b) ¿Cuál es la velocidad máxima que medimos (desde el Sol) para este anillo?
- (c) ¿A qué longitud galáctica se da esta velocidad máxima?
- (d) ¿A qué distancia del Sol se encuentra este punto de máxima velocidad relativa?

EXAMEN TEMÁTICO 2012 "DINAMICA Y ESTRUCTURA DE GALAXIAS"

PROBLEMA 5.

1. La Función Inicial de Masa debida a Salpeter (1955) tiene la forma

$$\xi(m) = \frac{dN}{dM} = CM^{-2.35}$$

donde C es una constante, y dN es el número de estrellas con masa en el intervalo $M, M + dM$, entre un intervalo definido por la física, $M_{min} < M < M_{max}$.

- (a) ¿Cuál es la fracción de la masa total contenida en el intervalo 0.8 - 3 masas solares?
- (b) ¿Cuál es la fracción de la luminosidad total contenida en ese mismo intervalo?
- (c) ¿Cuales estrellas dominan la masa total? ¿Cuáles la luminosidad total?

Luminosidad?