Astronomía General

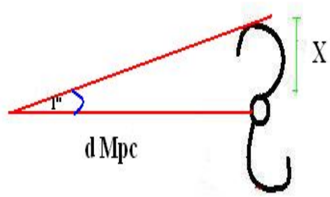
Denise Riquelme,Matías Radiszc

2 de Abril del 2004

Auxiliar $N^o 1$

1. Si una galáxia está a una distancia $dMpc$

   a) Muestre que en dicha galáxia, 1" en el cielo corresponde a $5dpc$.
   Solución:
   usando paralaje:



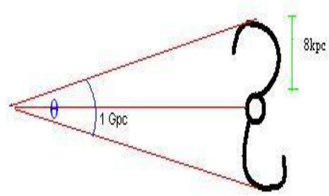
$$\tan(1'') = \frac{X}{dMpc}$$

X=4.84dpc; X$\sim 5dpc$

   b) ¿Cuál sería la magnitud aparente B de una estrella como el Sol. (Magnitud absoluta del Sol = 4,64)
   Solución:
   usando la fórmula
   $m + M = 5\lg(d) - 5$

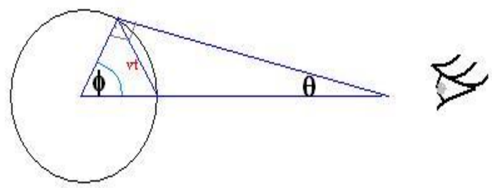
$m = 4{,}64 + 5\log(d) - 5$ $(d = "dMpc")$
m=-1.64+5$\{\log(d) + \log(10^6)\}$
m=-1.64+5log$(d) + 30$
m=28.36 + 5log(d)

2. $a)$ ¿Cuál es el tamaño angular típico de una galáxia a la distancia de $1Gpc$



Solución: el radio de la Vía Láctea es de 8Kpc, por lo tanto lo podemos ocupar como radio típico.
$\theta = 2\alpha$
$\tan(\alpha) = 8Kpc/(1Gpc) = \frac{8\times10^3}{1\times10^9}$
$\tan(\alpha) = 8 \times 10^{-6}$
$\alpha = \arctan(8 \times 10^{-6}) \sim 8 \times 10^{-6}$
entonces el tamaño angular típico de una galaxia es :
$\theta = 2 \times \alpha = 1{,}6 \times 10^-5[rad]$
Propuesto: convertir a segundos de arco

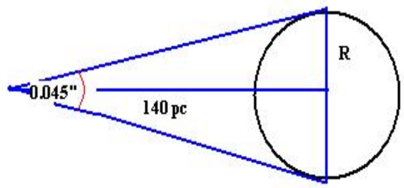
$b)$ ¿Cuál es a resolución angular mínima requerida para detectar directamente la rotación de la galáxia $M31$, comparando imagenes tomadas con un año de diferencia?. $(V_{rotaciondelagaláxia} = 250Km/s$, $d_{M31} = 770Kpc)$
Solución:



$$\tan(\phi) = V_{rotaciondelagaláxia} \times 1año/770Kpc$$
$$\Longrightarrow \frac{250[km/s] \times 365 \times 24 \times 60 \times 60[s]}{770 \times 3{,}1 \times 10^(13) \times 10^3[km]}$$
$$\Longrightarrow \phi = 3{,}3 \times (10^(- 10))[rad]$$

3. Betelgueuse es una estrella supergigante roja en la constelación de Orión, cuya T_{eff} es $3500K$ y su diametro angular es $0{,}045''$. Asumiendo que esta a una distancia de $140parcec$

   a) Muestre que su radio es $\sim 700R_{sol}$ y su luminosidad $L \sim 10^5 L_{sol}$.
   Solución:
   Para calcular su radio usamos paralaje



$\tan(0{,}045'') =$
$\frac{X}{d}, d = 140pc$

hay que tener cuidado con las unidades :

1 grado=3600"; entonces 0.045"= $1.2\times(10^{-5}) grados$

1 parcec=$3.1\times(10^{13})$

luego despejamos X:

X=$\tan(\frac{1{,}2\times10^{-5}}{2}) \times 140 \times (3{,}1 \times (10^{13})[km]$

X=454483737[km]

Pero nos piden el resultado en funcion de radios solares:

$R_{sol} = 696000km$

asi que dividimos la ultima expresión por el radio del sol,y resulta:

$R_{betelgeuse} = 680R_{sol} \sim 700R_{sol}$.

falta calcular la luminosidad

sabemos que la luminosidad es:

L=A$\times\sigma \times T^4$

en donde A=$4\pi \times R^2 = 6157521R_{sol}^2 = 2{,}982 \times 10^{28}[cm^2]$

$T^4 = 15 \times 10^{14}[K^4]$

$\sigma = 5{,}669 \times 10^{-5}[\frac{ergcm^2}{sK^4}]$

entonces reemplazando: L=$1.6437352\times10^{38}[erg/s]$

pero la luminosidad del sol es : L=$3.9\times10^{33}[erg/s]$

entonces nos da: L= $650365L_{sol} \sim 10^5 L_{sol}$

b) Cuál es el λ_{max}?.
ocupando la ley de wien $\lambda_{max} = \frac{0,29cmK}{3500K} = 8280\mathring{A}$

4. Asumiendo que la luminosidad de la Vía Láctea es $L = 2 \times 10^{10} L_{Sol}$, y haciendo la aproximación que es una esfera de $8Kpc$ de radio, muestre que si radiara como cuerpo negro se tendría $T_{eff} = 4K$ (la luz de las estrellas calienta el polvo interestelar a aproximadamente esa temperatura)
solución:
L=AσT^4

de aqui despejamos T de los datos que tenemos:
T$^4 = \frac{78\times10^{43}[erg/s]}{5,1\times10^14} = 178,02K$
T=$\sqrt[4]{T} \sim 4K$

5. Suponga que el valor (subestimado) de la distancia a la galáxia del grupo locál M31 (Andrómeda) que obtuvo inicialmente Hubble(300Kpc con respecto a s valor moderno (770Kpc) se atribuye al rol del oscurecimiento a lo largo de la direcioón de la visual. ¿Qué monto de absorción (en magnitudes) se requeriría para tal efecto?
Solución: m$_{Hubble} - m_{actual} = -2,5 \log \frac{F_H}{F_a}$
$\Rightarrow -2,5 \log \frac{770^2}{300^2}$
$_{Hubble} - m_{actual} = -2,0468$

6. Un cúmulo globular está compuesto de 10^4 estrellas de las cuales 100 tienen $M_v = 0,0$, y las restantes tienen magnitud $M_v = 5,0$ ¿Cuál es la mágnitud del cúmulo?
Solución:
M$_{v2} - M_{v1} = -2,5 \log \frac{F_2}{F_1}$
5=-2.5 log $\frac{F_2}{F_1}$
-2= log $\frac{F_2}{F_1}$

$10^{-2} = \frac{F_2}{F_1}$

pero nosotros queremos $\mathrm{M}_{cumulo}, asíquecomparamos M_{cumulo} con M_{v2}$

$\mathrm{M}_{cumulo} - M_{v2} = -2{,}5 \log \frac{F_{cumulo}}{F_2}$

$\mathrm{M}_{cumulo} - 5 = -2{,}5 \log \frac{100F_1 + (10^4 - 10^2)F_2}{F_2}$

$\mathrm{M}_{cumulo} = 5 - \log 19900$

$\mathrm{M}_{cumulo} = -5{,}7$