

Objetos Astrofísicos, **Ejercicios**

Johan S. Méndez

Universidad Nacional de Colombia

I Semestre del 2018

Primer Punto

Con que intervalo de tiempo de exposición se puede ver a pluton con un telescopio de 20mm con un película fotográfica

Magnitud absoluta de plutón: $-0,7$

Magnitud aparente con el brillo máximo de plutón : $+13.6$:

Dada la fórmula planteada por pogson que indica la radiación electromagnética detectada por el arreglo observacional en función de los brillos aparente de los astros, se calcula el tiempo de exposición para el telescopio de 20 mm de diámetro

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log \left(\frac{b_1}{b_2} \right) \quad (1)$$

Se debe tener en cuenta que el ojo humano necesita un flujo de fotones incidente de al menos 200 fotones por segundo, en el rango del espectro electromagnético visible, para que un astro puntual se perciba como de magnitud 6. La pupila dilatada del ojo humano en promedio se toma como de 8mm. Como el problema considera una emulsión fotográfica, esta placa necesita de 5×10^4 fotones para formar un punto discernible entonces a partir de la ecuación (1) se puede encontrar el tiempo de observación en función de la magnitud que yo quiera medir

$$\begin{aligned} \frac{-(m_1 - m_2)}{2,5} &= \log(b_1) - \log(b_2) \\ \log(b_1) &= \log(b_2) + \frac{-(m_1 - m_2)}{2,5} \\ b_1 &= b_2 \exp \left[\frac{-(m_1 - m_2)}{2,5} \right] \\ \frac{1}{b_1} &= \frac{1}{b_2} \exp \left[\frac{-(m_1 - m_2)}{2,5} \right] \end{aligned}$$

Dado los datos específicos del telescopio se tiene que

$$b_1 = \frac{5 \times 10^4}{D_{tel}^2 t_{obs}}, \quad b_2 = \frac{200s^{-1}}{(8mm)^2}, \quad m_1 = -0,7, \quad m_2 = 6, \quad D_{tel} = 20mm$$

Por lo tanto

$$\begin{aligned}
\frac{D_{tel}^2 t_{obs}}{5 \times 10^4} &= \frac{(8mm)^2}{200s^{-1}} \exp \left[\frac{-(m_1 + 0,7)}{2,5} \right] \\
t_{obs} &= \frac{5 \times 10^4}{D_{tel}^2} \left(\frac{(8mm)^2}{200s^{-1}} \exp \left[\frac{-(m_1 + 0,7)}{2,5} \right] \right) \\
t_{obs} &= 40s \times \exp \left[\frac{-(-0,7 - 6)}{2,5} \right] \\
t_{obs} &\simeq 583s
\end{aligned}$$

Segundo Punto

¿Cual fue el tiempo de exposición que invirtió el telescopio Hubble para obserbar el *Deep field*, campo lejano?

La primera vez que se observó el campo lejano por el telescopio espacial Hubble, el tiempo de expocición fue de 10 días consecutivos durante diciembre de 1995. El tiempo de exposición fue de mas de 200 horas, un gran número en comparación con los tiempos de exposición usuales que son de unas pocas horas. La región escogida se encontraba en la costelación de la Osa Mayor, una región aparentemente vacía, puesto que se deseaba observar mucho más lejos que la Via Lactea u otras galaxias cercanas.

Fuente: http://www.spacetelescope.org/science/deep_fields/

Tercer Punto

Averiguar el índice de color B-V para el sol y otras estrellas visibles.

Objeto	Índice de color B-V
Achernar	-0.16
Riguel	-0.03
Vega	0.00
Sol	+0.66
Aldebaran	+1.54
Betelgeuse	+1.85

Cuadro 1: Indice de color B-V para algunas estrellas incluido el sol.

Fuente: Para el sol: David F. Gray (1992), The Inferred Color Index of the Sun, Publications of the Astronomical Society of the Pacific, vol. 104, no. 681, pp. 1035–1038 (November 1992).*

Para el resto: http://www.atnf.csiro.au/outreach/education/senior/astrophysics/photometry_colour.html

*El dato exacto para el sol es de: $(0,656 \pm 0,005)$