

Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2019 – Primer Nivel

D1) $m_A = -1$ $r_A = 5$ pc $m_B = 8,5$ $r_B = 50$ pc

$$m - M = -5 + 5 \log(r) \rightarrow M_A = 0,505 \quad M_B = 5,005 \quad \rightarrow M_A < M_B$$

la estrella A es intrínsecamente más brillante que la estrella B.

D2) $R_{PERIGEO} = 6400$ km + 1100 km = 7500 km

$$R_{APOGEO} = 6400$$
 km + 2200 km = 8600 km

La distancia media (semieje mayor) de la órbita del satélite será $a = \frac{R_{PERIGEO} + R_{APOGEO}}{2} = 8050$ km

Despreciando la masa del satélite y aplicando la ley de Kepler tenemos

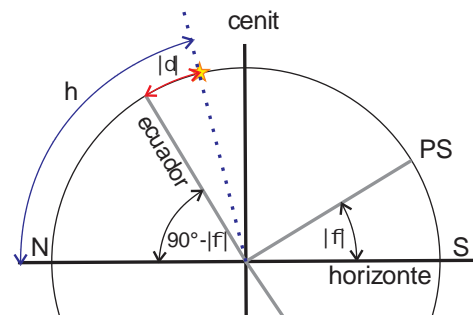
$$\left(\frac{2\pi}{P}\right)^2 a^3 = GM_T \rightarrow P = 7173,5 \text{ s} = 1,9926 \text{ h}$$

D3) a) El observador se encuentra en una localidad al Sur del Ecuador. Esto se puede deducir por las fechas en las que varía la altura, por ejemplo, en el solsticio de diciembre la altura del Sol es máxima.

b) La altura máxima observada es $h \approx 74^\circ$ y esta ocurrirá aproximadamente el 21 de diciembre (solsticio de verano para el hemisferio Sur) cuando la declinación del Sol es $\delta \approx -23,5^\circ$.

Así, $h = 90^\circ - |\phi| + |\delta| \rightarrow |\phi| = 39,5^\circ$

La latitud de la ciudad es $\phi = -39,5^\circ$ o $\phi = 39,5^\circ S$



D.4) De la gráfica obtenemos que el máximo de emisión ocurre en la longitud de onda $\lambda \approx 4400 \text{ \AA} = 4,4 \times 10^{-7} \text{ m}$.

Ley de Wien $T_{MAX} = \frac{0,0028976}{\lambda_{MAX}} \text{ mK} = 6585 \text{ K}$

Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2019 – Segundo Nivel

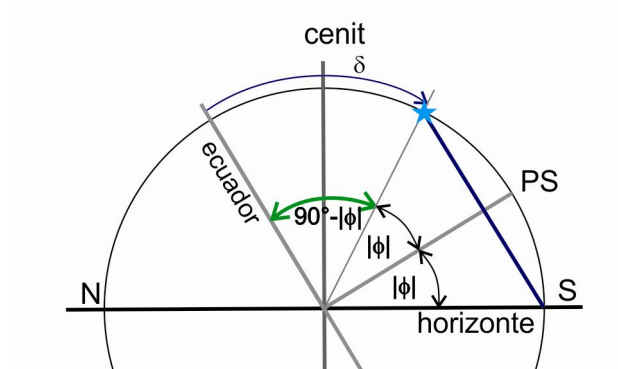
D.1) $\lambda CaII = \lambda_0 = 393,3 \text{ nm}$ $d = 143 \text{ Mpc}$

Ley de Hubble $\rightarrow v = H_0 d = 10010 \text{ km/s}$

Efecto Doppler $\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v}{c} \rightarrow \lambda = 406,4 \text{ nm}$

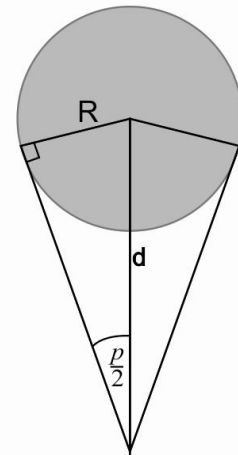
D.2)

$$90^\circ - |\phi| = 64^\circ 28' \quad \rightarrow \quad \delta = -64^\circ 28'$$



D.3) $r = 4,244 \text{ a.l.} = 1,301 \text{ pc} \quad \rightarrow \quad p = \frac{1}{r} = 0,768'' \quad (\text{segundos de arco})$

$$\text{sen}\left(\frac{p}{2}\right) = \frac{R}{d} \quad \rightarrow \quad d = 59057 \text{ m} \approx 59,06 \text{ km}$$



D.4) a) $P = 120 \text{ h} = 5 \text{ días} \quad \rightarrow \quad M = -3,2931$

$$m - M = -5 + 5 \log(r) \quad \rightarrow \quad r = 58428,8 \text{ pc}$$

b) La cefeida intrínsecamente más brillante es la correspondiente a $P = 40 \text{ días} \rightarrow M = -5,8037$ para una magnitud aparente de $m=25$ obtendremos una distancia $r = 14479226 \text{ pc} = 14,48 \text{ Mpc}$

D.5) a) De la gráfica obtenemos que el máximo de emisión ocurre en la longitud de onda $\lambda \approx 4400 \text{ \AA} = 4,4 \times 10^{-7} \text{ m}$.

Ley de Wien $T_{MAX} = \frac{0,0028976}{\lambda_{MAX}} \text{ mK} = 6585 \text{ K}$

b) Luminosidad $L = 4\pi R^2 \sigma T^4 = 1,62 \times 10^{26} \frac{\text{J}}{\text{s}}$