

Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2020 – Primer Nivel

D1) $m_{SAT} = -0,46$ $r_C = 94,7$ pc $M_C = -5,53$

$$m - M = -5 + 5 \log(r) \rightarrow m_C = -0,648 \rightarrow m_C < m_{SAT}$$

la estrella Canopus se verá más brillante que Saturno.

D2) a) Cassegrain

b) $f_{OB} = 100$ cm + 120 cm = 220 cm = 2200 mm

c) $A = \frac{f_{OB}}{f_{OC}} = \frac{2200 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} = 88$

D.3) $p = 0,7687''$ $v = 61000 \text{ km/h}$

$$r = \frac{1}{p} = 1,30 \text{ pc} = 4,2393 \text{ a.l.} = 4,01 \times 10^{13} \text{ km}$$

$$\rightarrow t = \frac{r}{v} = 75056 \text{ años}$$

D.4) $d_G = 15,3R_J$ $P_G = 7,155$ días

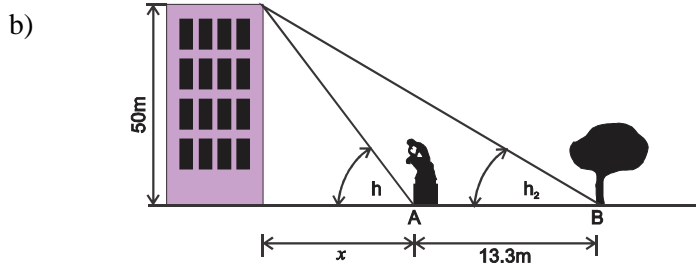
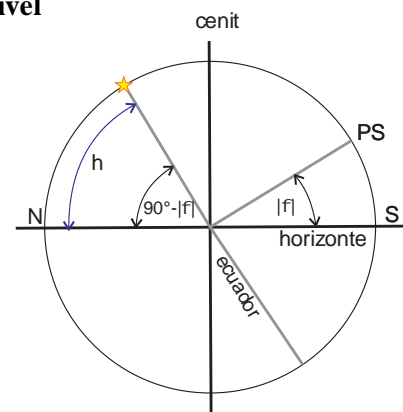
a) $d_{IO} = 6,03R_J \rightarrow \left(\frac{P_G}{P_{IO}}\right)^2 = \left(\frac{d_G}{d_{IO}}\right)^3 \rightarrow P_{IO} = 1,77$ días

b) $P_C = 16,69$ días $\rightarrow \left(\frac{P_G}{P_C}\right)^2 = \left(\frac{d_G}{d_C}\right)^3 \rightarrow d_C = 26,91R_J$

Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2020 – Segundo Nivel

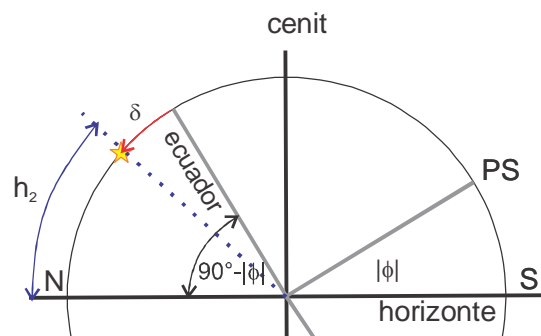
D.1) a) $h = 58^\circ 52' = 90^\circ - |\phi| \rightarrow$ el Sol se encuentra en el ecuador celeste $\rightarrow \delta = 0^\circ$.

Como en los días siguientes la sombra crece, la fecha de la primera observación corresponde al equinoccio de marzo (~21 de marzo)



$$\tan(h) = \frac{50m}{x} \rightarrow x = 30,2m$$

$$\tan(h_2) = \frac{50m}{x + 13,3m} \rightarrow h_2 = 48,97^\circ$$



$$h_2 + \delta = 90^\circ - |\phi| \quad \rightarrow \quad \delta = 9,89^\circ$$

Para estimar la fecha se puede aplicar el criterio de interpolar entre dos valores conocidos.

Sabiendo que desde el 21 de marzo ($\delta = 0^\circ$) al 21 de junio ($\delta = 23,5^\circ$) hay un intervalo de 92 días podemos estimar la fecha mediante una interpolación lineal:

$$\begin{array}{r} 23,5^\circ \text{-----} 92 \text{días} \\ 9,89^\circ \text{-----} \Delta t \end{array}$$

$\Delta t = 38,7 \text{días}$ que se corresponde con la fecha aproximada entre el 28 y 29 de abril.

NOTA: la declinación solar no varía linealmente en el tiempo. El calculo anterior estará sujeto a errores. Cuando uno consulta una tabla de variación de la declinación solar, la fecha anterior se corresponde al 16 de abril.

$$D.2) \quad R_{SOL} = 696340 \text{ km} \quad T_{EF} = 5780 \text{ K} \quad D_{T-S} = 1,496 \times 10^8 \text{ km}$$

$$a) \quad C = \frac{4\pi R_{SOL}^2}{4\pi D_{T-S}^2} \sigma T_{EF}^4 = 1371 \text{ W/m}^2$$

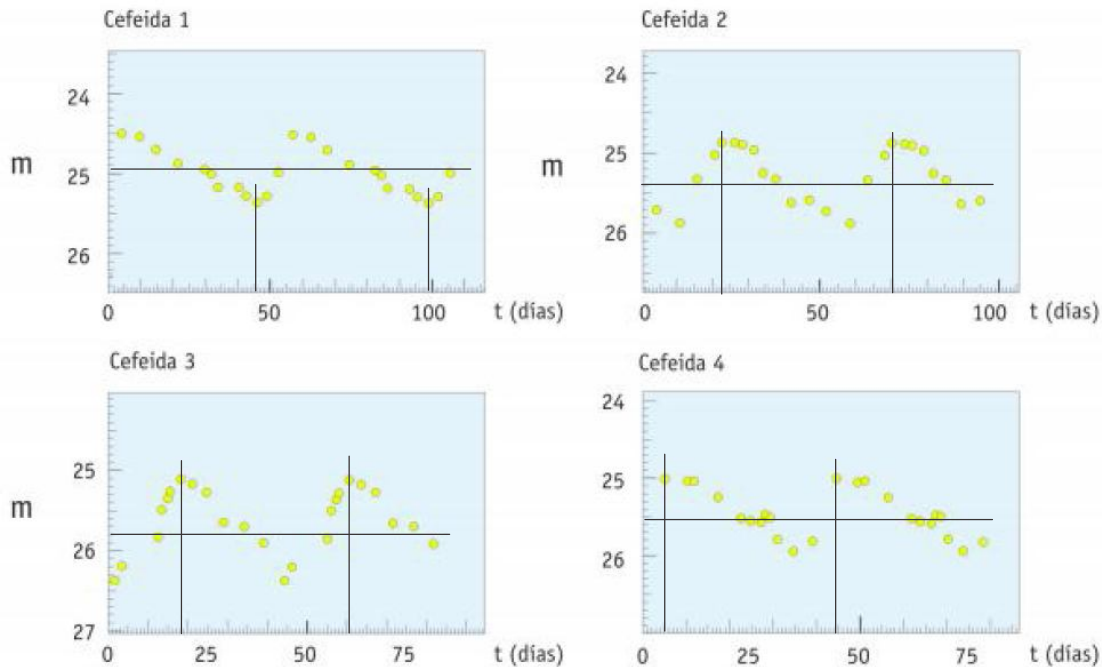
$$b) \quad \pi R^2 C = \text{Potencia} \quad \rightarrow \quad R = \sqrt{\frac{100 \text{ W}}{\pi 1371 \text{ W/m}^2}} = 0,152 \text{ m}$$

$$D.3) \quad m_1 = 1 \quad m_N = 1,5 \quad m_{CONJ} = -3,538$$

El flujo total será

$$F_{CONJ} = F_1 + N F_N \quad \rightarrow \quad 10^{-2,5} = 10^{-2,5} + N 10^{-2,5} \quad \rightarrow \quad N = 101,97 \approx 102 \text{ estrellas}$$

D.4) De las figuras podemos estimar los valores de la magnitud aparente media estableciendo un valor medio de cada una de las curvas de luz y los valores de periodo T identificando el intervalo de tiempo en el cual se repite cada una de las señales. (Ver figura)



a) Estimando de las Figuras se tiene:

| Cefeida | m | T (días) |
|---------|--------|------------|
| 1 | ~ 24,9 | ~ 53 |
| 2 | ~ 25,4 | ~ 48 |
| 3 | ~ 25,8 | ~ 43 |
| 4 | ~ 25,5 | ~ 38 |

b) Con la relación dada y la ley de Pogson obtenemos:

| Cefeida | M | D (Mpc) |
|---------|--------|-----------|
| 1 | -6,143 | 16,17 |
| 2 | -6,024 | 18,40 |
| 3 | -5,891 | 21,79 |
| 4 | -5,742 | 17,72 |

$$c) \bar{D} = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4}{4} = 18,52 \text{ Mpc}$$

$$d) z = \frac{v}{c} \rightarrow v = 1560 \text{ km/s}$$

$$e) v = H_0 \bar{D} \rightarrow H_0 = 84,23 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}}$$

$$f) t = \frac{1}{H_0} \approx 1,16 \times 10^{10} \text{ años}$$