

Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2018 – Primer Nivel

D1) $d=384400$ km $P=27$ días

Despreciando la masa de la Luna y aplicando la ley de Kepler tenemos

$$\left(\frac{2\pi}{P}\right)^2 d^3 = GM_T \quad \rightarrow \quad M_T = 6,17 \times 10^{24} \text{ Kg}$$

D2) $p=0,01''$ $m=5,18$

Distancia en pársec $r = \frac{1}{p} = 100 \text{ pc} \quad \rightarrow \quad m - M = -5 + 5 \log(r) \quad \rightarrow \quad M = 0,18$

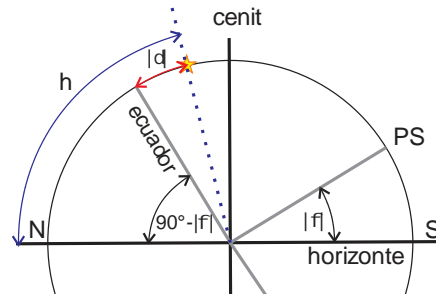
D3) $N=15$ $m=1$

$$m = -2,5 \log\left(\frac{F}{C}\right) \quad \rightarrow \quad F = C 10^{\frac{m}{2,5}} \quad \rightarrow \quad F_{TOTAL} = N C 10^{\frac{m}{2,5}}$$

$$m_{CONJUNTO} = -2,5 \log\left(\frac{F_{TOTAL}}{C}\right) = -1,94022$$

D4) Esto ocurrirá en el solsticio de verano para el hemisferio Sur (aprox. 21 de diciembre). La declinación solar será $\delta = -23^\circ 27'$.

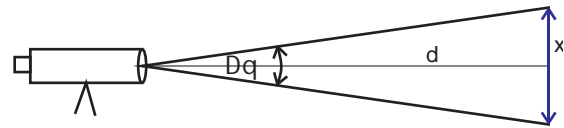
$$h = 90^\circ - |\phi| + |\delta| = 78^\circ 31' \approx 78,52^\circ$$



Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2018 – Segundo Nivel

D1) $\lambda = 550 \text{ nm}$ $D=7 \text{ cm}$ $d=384400$ km

$$\Delta\theta \approx 1,22 \frac{\lambda}{D} \quad \rightarrow \quad \tan\left(\frac{\Delta\theta}{2}\right) = \frac{x}{2d}$$



$$\Delta\theta \approx 9,585 \times 10^{-6} \text{ rad} = 5,4922 \times 10^{-4} \text{ }^\circ$$

$$x = 3,3013 \text{ km}$$

D2) $T_B = 10000 \text{ K}$ $R_B = \frac{R_A}{4}$

$$L_A = L_B$$

$$4\pi R_A^2 \sigma T_A^4 = 4\pi R_B^2 \sigma T_B^4$$

$$R_A^2 T_A^4 = R_B^2 T_B^4 \quad \rightarrow \quad T_A = \frac{T_B}{2} = 5000 \text{ K}$$

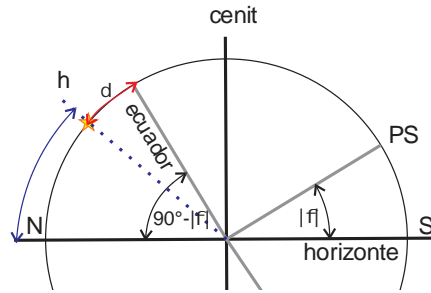
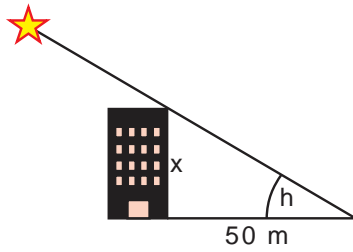
Ley de Wien $\lambda_{MAX} = \frac{0,0028976}{T_{MAX}} \text{ mK} = 579,52 \text{ nm}$

D3) $M=1,42$ $r=8,6$ a.l. $=2,637$ pc

$$m - M = -5 + 5 \log(r) \rightarrow m = -1,47$$

Los planetas Venus, Marte y Júpiter se verán más brillantes.

D4) La sombra máxima del edificio se observará en el solsticio de invierno para el hemisferio Sur (aprox. 21 de Junio). La declinación solar será $\delta = +23^{\circ}27'$. En culminación superior el Sol se observará a una altura $h = 90^{\circ} - |\phi| - \delta = 31^{\circ}37' \approx 31,61^{\circ}$



$$\tan(h) = \frac{x}{50m} \rightarrow x = 30,78m$$