Soluciones Sección D – Examen Final 2020 – Primer Nivel

D1) $d = 0{,}5º$ $P = 27$ días

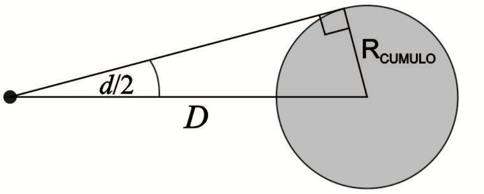
360º ---------- 27 días
0,5º --------- $x = 0{,}0375$ días = 54 minutos

D2) $m_V = 7{,}68$ $d = 16'$ $D = 4{,}9$ kpc $= 4900$ pc

a) Ley de Pogson $m - M = -5 + 5\log(D)$ $\rightarrow$ $M = -5{,}77$

b) $sen\left(\dfrac{d}{2}\right) = \dfrac{R}{D}$ $\rightarrow$ $R = 11{,}4$ pc

Diam = $2R = 22{,}8$ pc



c) $M_0 = 4{,}8$

$$M - M_0 = -2{,}5\log\left(\frac{L}{L_0}\right)$$

$$\rightarrow \frac{L}{L_0} = 10^{\frac{M-M_0}{-2{,}5}} = 16904{,}4 \rightarrow \text{ hay aproximadamente 16904 estrellas}$$

D.3) a) $\lambda = 850nm$ $\rightarrow$ $f = \dfrac{c}{\lambda} = \dfrac{3\times 10^8\, m/s}{850\times 10^{-9}\, m} = 3{,}53\times 10^{14}\, Hz$

b) Infrarrojo

D.4) $R = 23460$ km $P = 1{,}262$ días

Ley de Kepler $\dfrac{4\pi^2}{P^2}R^3 \approx GM$

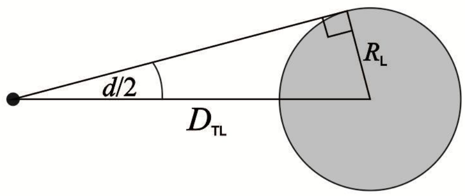
$$\rightarrow \quad M = \frac{4\pi^2}{P^2 G}R^3 = \frac{4\pi^2}{(109036{,}6s)^2\, 6{,}67\times 10^{-11}\, m^3/Kg\, s^2}(23460000m)^3 = 6{,}42\times 10^{23}\, Kg$$

Soluciones Sección D – Examen Final 2020 – Segundo Nivel

D.1) $M_T = 5{,}97\times 10^{24}$ Kg $M_L = \dfrac{1}{81}M_T$ $R_L = 1740$ km $D_{TL} = 384000$ km $t_0 = 17{:}00$hs

Ley de Kepler $\dfrac{4\pi^2}{P^2}D_{TL}{}^3 = G(M_T + M_L)$ $\rightarrow$ $P = 2{,}3548\times 10^6\, s = 654{,}12\, h = 27{,}255$ días

Cálculo del diámetro angular d



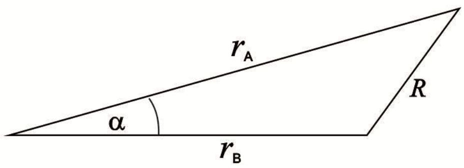
$$sen\left(\frac{d}{2}\right)=\frac{R_L}{D_{TL}} \quad \rightarrow \quad d=0{,}5192^{o}$$

Así,

360º ---------- 27,255 días

0,5192º --------- $x \approx 0{,}0393$ días $\approx$ 56,6 minutos

La hora aproximada de finalización de la ocultación será $t=t_0+x\approx\ 17^h56^m36^s$



D2) $p_A=0{,}01''$ $\rightarrow$ $r_A=\dfrac{1}{p_A}=100\,pc$

$p_B=0{,}011''$ $\rightarrow$ $r_B=\dfrac{1}{p_B}=90{,}9\,pc$

Las estrellas están sobre el ecuador celeste. Así, la separación angular entre ellas será directamente:

$\alpha=\alpha_B-\alpha_A=1^m=0{,}25^{o}$

$R^2=r_A{}^2+r_B{}^2-2\,r_Ar_B\cos(\alpha)$ $\rightarrow$ R= 9,1pc = 29,675 años luz

D.3) a) $T_1=15000K$ $T_2=5000K$ $R_2=4R_1$

$$\frac{L_1}{L_2}=\frac{4\pi R_1{}^2\sigma T_1{}^4}{4\pi R_2{}^2\sigma T_2{}^4}=\frac{81}{16}=5{,}0625$$

b) En el mínimo primario la estrella eclipsada será la “1”

D.4) $\lambda=521nm$

La separación angular entre los centros de las estrellas es $\Delta\theta\approx 0{,}6''=1{,}666\times10^{-4\,o}=2{,}908\times10^{-6}\,rad$

$\Delta\theta=1{,}22\dfrac{\lambda}{D}$ $\rightarrow$ $D=0{,}2185m=21{,}85\,cm$

D.5) a) del gráfico extraemos el valor de $\lambda_{MAX}\approx 1{,}07mm$

Ley de Wien $T_{MAX}=\dfrac{0{,}0028976\text{ m K}}{\lambda_{MAX}}\approx 2{,}7K$

b) $I=\sigma T^4=3{,}01\times10^{-6}\,W\!/\!m^2$