Soluciones Sección D – Examen Final 2018 – Primer Nivel

D1) $M_A = -1 \quad r_A = 10\,pc \quad M_B = -4$

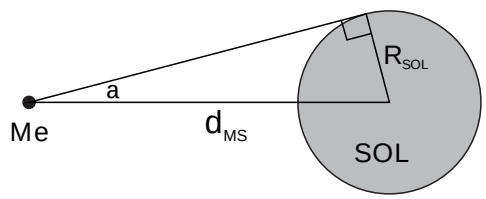
$$\begin{matrix} m_A - M_A = -5 + 5\log(r_A) \\ m_B - M_B = -5 + 5\log(r_B) \end{matrix} \rightarrow \quad M_A - M_B = 5\log(r_B) - 5\log(r_A)$$

$$r_B = 39{,}81\,pc$$

D2) P_T=1 año=365 días $\quad P_{Me}$=88 días $\quad d_{TS} = 149{,}6\times10^6\,\text{km} \quad D_{SOL} = 1392000\,\text{km}$

a) Ley de Kepler aproximada $\left(\dfrac{P_{Me}}{P_T}\right)^2 = \left(\dfrac{d_{MS}}{d_{TS}}\right)^3 \rightarrow \quad d_{MS} \approx 57{,}95\times10^6\,\text{km}$

b) $sen(\alpha) = \dfrac{R_{SOL}}{d_{MS}} \rightarrow \quad \alpha = 0{,}6881°$



el diámetro angular será $\theta = 2\alpha = 1{,}3762°$

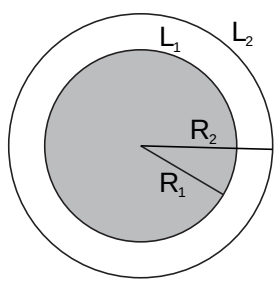
D3) $\lambda = 0{,}29\,\mu m = 2{,}9\times10^{-7}\,m$

a) Ley de Wien $T_{MAX} = \dfrac{0{,}0028976}{\lambda_{MAX}}\,mK \approx 9991K$

b) Está en el limite espectral entre los tipo A y B.

D4) $2\pi R_1 = L_1 = L \quad 2\pi R_2 = L_2 = L + 5m$

$$h = R_2 - R_1 = \frac{5m}{2\pi} = 0{,}795m$$



Soluciones Sección D – Examen Final 2018 – Segundo Nivel

D1) $p = 0{,}54831'' \quad \mu_\alpha = -0{,}79858''/año \quad \mu_\delta = -0{,}79858''/año \quad v_r = -110{,}51\,km/s$

$$r = \frac{1}{p} = 1{,}8237\,pc = 5{,}9474\,a.l.$$

$$\mu = 10{,}3587''/año = 2{,}8774\,{}^\circ\!/_{año} = 5{,}022\times10^{-5}\,rad/_{año}$$

La velocidad tangencial será

$$v_t = \mu\, r = 5{,}022\times10^{-5}\times5{,}9474\times\frac{365\times24\times3600\times300000}{365\times24\times3600}\,\frac{km}{s} = 89{,}6\,\frac{km}{s}$$

El valor absoluto de la velocidad se obtiene como

$$V = \sqrt{v_t^{\,2} + v_r^{\,2}} = 142{,}27\,\frac{km}{s}$$

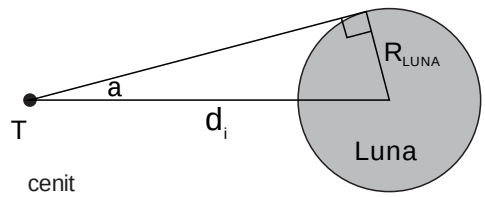
D2) $D_{LUNA} = 3474$ km d=384400 km e=0.0549

Distancia en el apogeo $d_1 = d(1+e) = 405503{,}6$ km
Distancia en el perigeo $d_2 = d(1-e) = 363296{,}5$ km

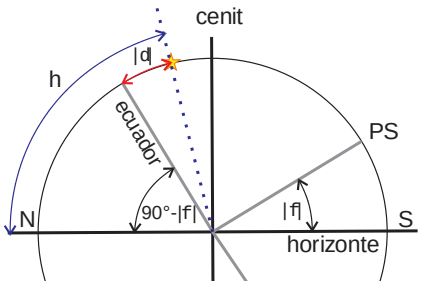
En ambos casos tenemos que el diámetro angular es $\theta = 2\alpha$ donde se cumple que $sen(\alpha_i) = \frac{R_{LUNA}}{d_i}$

$\alpha_1 = 0{,}24543° \quad \rightarrow \quad \theta_1 = 0{,}49086°$

$\alpha_2 = 0{,}273944° \quad \rightarrow \quad \theta_2 = 0{,}54788°$



D3) $\delta = -15° \qquad \phi = 31°25'S$
$h = 90° - |\phi| + |\delta| = 73°35'$



D4) a) A partir del gráfico y midiendo uno obtiene que la escala en la fotografía se corresponde aproximadamente con 1cm = 1,5°. Midiendo la trayectoria del objeto (~1,3cm) se establece que equivale a 1,95° aproximadamente.

Pensando entonces que el objeto ha empleado 30 seg en recorrer 1,95°, podemos estimar el período de la órbita alrededor de la Tierra (equivalente a recorrer 360°).

$$P = \frac{30seg}{1{,}95°} \times 360° = 5538{,}4seg$$

Aplicando la ley de Kepler

$$\left(\frac{2\pi}{P}\right)^2 R^3 = GM_T \quad \rightarrow \quad R = 6763{,}5km$$

b) $d = R - R_T = 393{,}5km$

D5) La idea es nuevamente a partir de realizar mediciones en el gráfico poder realizar una estima de la solución. Existen varios camino pero aquí, se utilizarán los “picos” más profundos que se observan en la figura para resolver el problema.
Mediante mediciones e interpolando se obtienen los siguientes valores para las longitudes de onda elegidas:
a) $\lambda_{SOL} = 882{,}41nm \qquad \lambda_{XXX} = 882{,}5679nm$
Efecto Doppler

$$\frac{\lambda_{XXX} - \lambda_{SOL}}{\lambda_{SOL}} = \frac{v}{c} \quad \rightarrow \quad v = 51{,}77\,{}^{km}\!/_{s}$$

b) La estrella se está alejando.