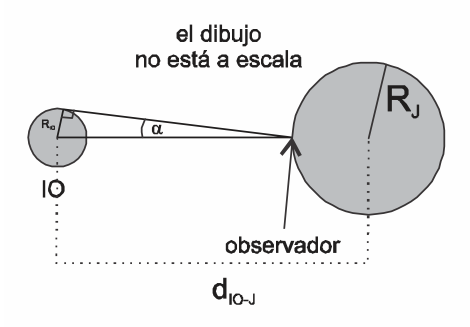
Soluciones Sección D – Examen de Final 2014 – Primer Nivel

D1) $R_{IO} = 1821{,}5\ \text{km}$ $\qquad d_{IO-J} = 421800\ \text{km}$ $\qquad R_J = 71500\ \text{km}$

$$sen(\alpha_{IO}) = \frac{R_{IO}}{d_{IO-J} - R_J} \qquad \rightarrow \qquad \alpha_{IO} = 0{,}2979^{\circ}$$



Así, el diámetro angular con el que se verá a IO será $\beta_{IO} = 2\alpha_{IO} = 0{,}5958^{\circ}$.

Procediendo de igual manera con el Sol tenemos que

$$\alpha_{SOL} = 0{,}0532^{\circ} \quad \rightarrow \quad \beta_{SOL} = 2\alpha_{SOL} = 0{,}1064^{\circ}.$$

El observador SI podría observar un eclipse total de Sol.

D2) $X_1 = \dfrac{f_{OBJETIVO}}{f_{OCULAR}} \quad \rightarrow \quad f_{OCULAR} = 2cm$

Para la nueva distancia focal y el mismo ocular obtendremos 250 aumentos.

D3) $m_A - M_A = -5 + 5\log(d_A) \quad \rightarrow \quad M_A = 0{,}7897$

$$m_B - M_B = -5 + 5\log(d_B) \quad \rightarrow \quad M_B = 1{,}8339$$

Dado que $M_B > M_A$ la estrella A será intrínsecamente más brillante que la estrella B.

D4) $d = 6758km$

Aplicando la ley de Kepler

$$\left(\frac{2\pi}{P}\right)^2 d^3 = GM_T \quad \rightarrow \quad P = 5532\ \text{seg}$$

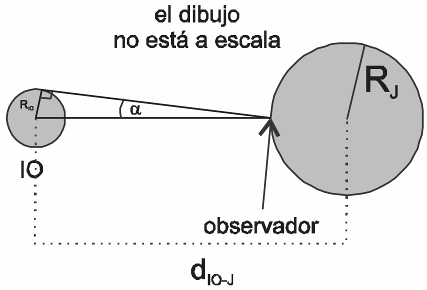
Así tenemos que

$$360^{\circ} - - - - - - - 5532seg$$
$$68^{\circ} - - - - - - - - - x \qquad\qquad x \approx 1045\ \text{seg.}$$

Soluciones Sección D – Examen de Final 2014 – Segundo Nivel

D1) $R_{IO} = 1821{,}5$ km $\qquad d_{IO-J} = 421800$ km $\qquad R_J = 71500$ km

$$sen(\alpha_{IO}) = \frac{R_{IO}}{d_{IO-J} - R_J} \qquad \rightarrow \qquad \alpha_{IO} = 0{,}2979^{o}$$



Así, el diámetro angular con el que se verá a IO será $\beta_{IO} = 2\alpha_{IO} = 0{,}5958^{o}$.

Para las otras lunas equivalentemente tendremos:

$\alpha_{EUROPA} = 0{,}1492^{o} \rightarrow \beta_{EUROPA} = 2\alpha_{EUROPA} = 0{,}2983^{o}$

$\alpha_{GAN} = 0{,}1509^{o} \rightarrow \beta_{GAN} = 2\alpha_{GAN} = 0{,}302^{o}$

$\alpha_{CAL} = 0{,}0763^{o} \rightarrow \beta_{CAL} = 2\alpha_{CAL} = 0{,}153^{o}$

Procediendo de igual manera con el Sol tenemos que

$\alpha_{SOL} = 0{,}0532^{o} \quad \rightarrow \quad \beta_{SOL} = 2\alpha_{SOL} = 0{,}1064^{o}$.

El observador SI podría observar un eclipse total de Sol en todos los casos.

D2) a) $X_1 = \dfrac{f_{OBJETIVO}}{f_{OCULAR}} \qquad \rightarrow \qquad f_{OCULAR} = 2cm$

Para la nueva distancia focal y el mismo ocular obtendremos 250 aumentos.

b) $\Delta\theta \approx 1{,}22\dfrac{\lambda}{D} = 1{,}22 \times \dfrac{550\times10^{-9}m}{0{,}06m} = 1{,}118\times10^{-5}rad = 6{,}4\times10^{-4\,o}$

D3) $\qquad \delta = -22{,}933^{o} \qquad \phi = -28{,}5^{o} \quad \rightarrow \quad H$=100,6º=6,706 h

Horas de Sol T=2 H=13,413 h

D4) $\quad m_A - M_A = -5 + 5\log(d_A) \quad ; \quad m_B - M_B = -5 + 5\log(d_B)$

$$\rightarrow \quad M_B - M_A = 5\log\left(\frac{d_A}{d_B}\right) \quad \rightarrow \quad \frac{d_A}{d_B} = 1{,}737$$

D5) a) $d = 6758km$

Aplicando la ley de Kepler

$$\left(\frac{2\pi}{P_{SAT}}\right)^2 d^3 = GM_T \quad \rightarrow \quad P_{SAT} = 5532\,\text{seg}$$

Velocidad angular del satélite $\omega_{SAT} = \dfrac{2\pi}{P_{SAT}} \approx 1{,}136\times10^{-3}\, {rad}/{seg} = 0{,}065\ {}^{\circ}/{seg}$

Velocidad angular de la Tierra $\omega_T = \dfrac{2\pi}{P_T} \approx 7{,}272\times10^{-5}\, {rad}/{seg} = 4{,}1667\times10^{-3}\ {}^{\circ}/{seg}$

Velocidad angular relativa $\omega_{REL} = \omega_{SAT} - \omega_T = 0{,}061\ {}^{\circ}/{seg}$

$$\rightarrow \quad t = \frac{\alpha}{\omega_{REL}} = \frac{68^{\circ}}{0{,}061\ {}^{\circ}/{seg}} = 1114{,}8\,\text{seg}$$

b) $V_{SAT} = \sqrt{\dfrac{GM_T}{d}} = 7676{,}1\, {m}/{seg}$; $V_{ESC} = \sqrt{\dfrac{2GM_T}{d}} = 10855{,}7\, {m}/{seg}$

El satélite deberá sufrir un incremento en su velocidad de $\Delta V = 3179{,}6\, {m}/{s}$.