Olimpíada Argentina de ASTRONOMÍA

OAC Observatorio Astronómico de Córdoba

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

CONICET ICATE

Soluciones Sección D – Examen Final 2011 – Primer Nivel

D1) $r = \dfrac{1}{p} = 1{,}315\,pc = 4{,}288\,a.l.$ $\quad\rightarrow\quad$ $t = \dfrac{d}{v} = 4{,}631 \times 10^{6}$ años

D2) Ley de Wien $T = \dfrac{0{,}29\,cmK}{\lambda}$ $\quad\rightarrow\quad$ $T = 6127\,\mathrm{K}$

D3) $D = 35 \times 10^{6}\,a.l. = 1{,}07329 \times 10^{7}\,pc = 10{,}7329\,Mpc$

Ley de Hubble $V = HD = 804{,}7\,{}^{km}\!/_{s}$

D4) Ley de Kepler $\left(\dfrac{2\pi}{P}\right)^{2} d^{3} = GM$ $\quad\rightarrow\quad$ $P \approx 238$ días

D5) Para los valores estimados se consideró un rango alrededor de los siguientes valores:

a) $A \approx 100°$ Convenio SONE ; $z \approx 30°$
b) $\delta \approx -40°$
c) $\alpha \approx 5^{h}$
d) $H \approx 3^{h}$

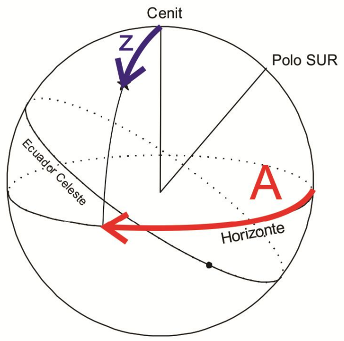


Figura 1

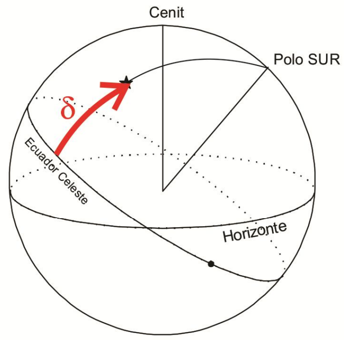


Figura 2

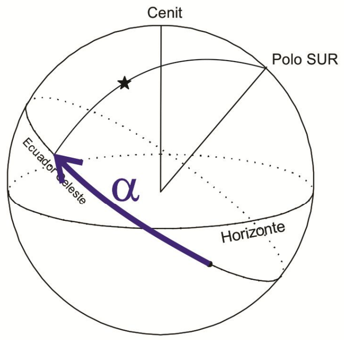


Figura 3

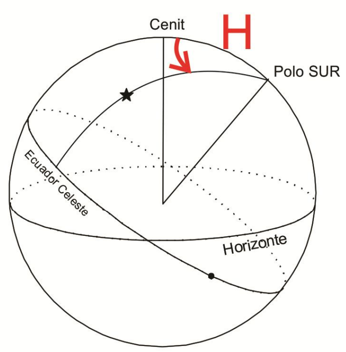


Figura 4

Soluciones Sección D – Examen de Fina 2011 – Segundo Nivel

D1) ecuación de elipse paraláctica

semieje mayor $a = \pi = 0{,}149''$

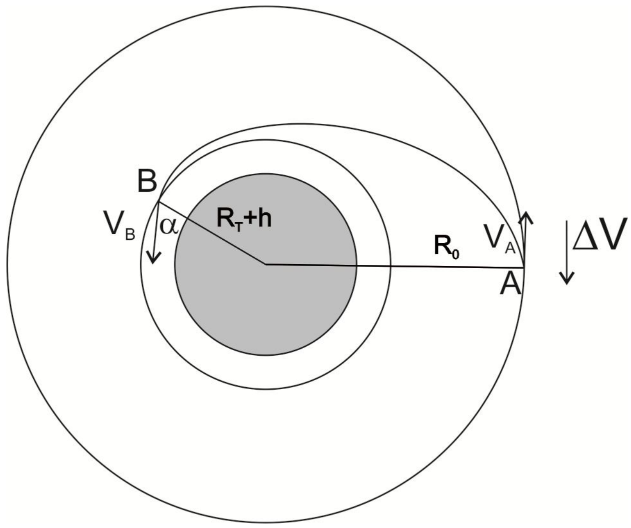
semieje menor $b = |\pi sen(\beta)| = 0{,}03992''$

excentricidad $e = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = 0{,}963$

D2) $d = 17$ horas luz $= 1{,}836 \times 10^{10}$ km

Ley de Kepler $\left(\frac{2\pi}{P}\right)^2 d^3 = G(M + M_{SOL}) \quad \rightarrow \quad M \approx 8300 M_{SOL}$

D3)



Antes del impulso la velocidad de la nave es

$$V_{INI} = \sqrt{\frac{GM_T}{R_0}}$$

Cuando se aplique un impulso en contra del movimiento la nave describirá una trayectoria elíptica y entre los puntos A y B se cumplirán las siguientes relaciones

(1) $\frac{1}{2}V_A{}^2 - \frac{GM_T}{R_0} = \frac{1}{2}V_B{}^2 - \frac{GM_T}{R_T + h}$

(2) $R_0 V_A = (R_T + h) V_B sen(\alpha)$

Reemplazando y despejando obtenemos

$$V_A = \sqrt{\frac{2GM\left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_T + h}\right)}{1 - \frac{R_0{}^2}{[(R_T + h)sen(\alpha)]^2}}}$$

Así, el impulso que se debe dar a la nave en dirección contraria al movimiento será

$$\Delta V = V_{INI} - V_A = \sqrt{\frac{GM_T}{R_0}} - \sqrt{\frac{2GM\left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_T + h}\right)}{1 - \frac{R_0{}^2}{[(R_T + h)sen(\alpha)]^2}}}$$

D4) $z_{OBS} = z - 58''\tan(z) = 44º59'02''$

D5) La solución completa se muestra en el ejercicio D5 del Nivel anterior.