Práctico 5: Relación Geocéntrica - Heliocéntrica

1. Grafique en el plano ($x = \Delta\lambda \cos\beta,\ y = \Delta\beta$) la trayectoria anual geocéntrica de la estrella α Centauro considerando la aberración anual y la paralaje estelar. Determine las fechas en las que cruza los ejes (empleando efemérides para el Sol). Las coordenadas heliocéntricas J2000,0 de α Centauro son: $\alpha = 14^h\ 39^m\ 36,4956^s$ $\delta = -60°\ 50'\ 02,313''$ y la paralaje $\Pi = 0,74''$. Desprecie los términos de aberración debido a la elipticidad de la órbita terrestre.

   Respuesta: Cruce eje x: $\lambda_\odot = 118°27'$ y $\lambda_\odot = 298°27'$; Cruce eje y: $\lambda_\odot = 208°27'$ y $\lambda_\odot = 28°27'$

2. Se observa una estrella de longitud λ y latitud β. Debido a la paralaje y descartando el efecto de la aberración, la longitud geocéntrica varía $0,5''$. ¿Cuál es el cambio máximo en su latitud? ¿En qué fechas del año ocurren los máximos y mínimos de latitud y longitud? ¿A qué distancia se encuentra la estrella?

   Respuestas: $\Delta\beta_{max} = -0,5'' \sin\beta\cos\beta$, $r = \frac{2}{\cos\beta}$ pc. En $\lambda_\odot = \lambda + 90$ se da $\Delta\beta_{min}$ y $\Delta\lambda_{max}$, en $\lambda_\odot = \lambda$ se da $\Delta\beta_{max}$ y $\Delta\lambda_{min}$

3. Probar que el efecto de paralaje anual en la ascensión recta $\Delta\alpha$ de una estrella es máximo cuando la longitud del Sol está dada aproximadamente por:

$$\lambda_\odot \simeq 90° \ + \ \arctan(\tan\alpha / \cos\varepsilon)$$

4. El 13 de marzo de 2002 a las 12:00 UT un NEO pasó a 0,1 ua del centro de la Tierra. En ese instante las coordenadas eclípticas geocéntricas fueron $\lambda = 30°$ $\beta = 60°$. Despreciando la aberración hallar las coordenadas heliocéntricas considerando que el Astronomical Almanac indica que para el Sol $\lambda_\odot = 352°44'17''$ y $\beta_\odot = 0°$ y que la distancia Tierra-Sol es $0,994$ ua.

   Respuestas: $r = 0,9586$ ua, $\lambda = 170°55'15''$, $\beta = 5°11'0''$

5. Usando la expresión vectorial para la paralaje estelar calcular, para la fecha correspondiente al equinoccio de libra, el vector desplazamiento $ds = \hat{s}' - \hat{s}$ entre la posición geocéntrica $\hat{s}'$ y la posición heliocéntrica $\hat{s}$, de una estrella de paralaje $\Pi = 0,4''$ y cuyas coordenadas heliocéntricas son $\alpha = 3^h, \delta = 30°$.

   Respuesta: $\overrightarrow{ds} = (-0,25; 0,15; 0,12)''$

6. Usando la expresión vectorial para la aberración anual calcular, para la fecha correspondiente al equinoccio de libra, el vector desplazamiento $ds = \hat{s}' - \hat{s}$ entre la posición geocéntrica $\hat{s}'$ y la posición heliocéntrica, $\hat{s}$, de una estrella cuyas coordenadas heliocéntricas son $\lambda = 0°, \beta = 30°$.

   Respuesta: $\overrightarrow{ds} = 20,5''(0,1,0)$

7. Probar que existen sólo dos puntos en la esfera celeste para los cuales el efecto de aberración anual se anula. Probar que sus coordenadas ecuatoriales aproximadas son:

$$\alpha = -\arctan(\cos\varepsilon / \tan\lambda_\odot)$$

$$\delta = \pm\arcsin(\sin\varepsilon\cos\lambda_\odot)$$

   donde $\lambda_\odot$ es la longitud eclíptica del Sol.