

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: $\alpha = 14^h 39^m 36,4956^s$ $\delta = -60^\circ 50' 02,313''$ y la paralaje $\Pi = 0,74''$. Desprecie los términos de aberración debido a la elipticidad de la órbita terrestre.

Respuesta: Cruce eje x: $\lambda_{\odot} = 118^\circ 27'$ y $\lambda_{\odot} = 298^\circ 27'$; Cruce eje y: $\lambda_{\odot} = 208^\circ 27'$ y $\lambda_{\odot} = 28^\circ 27'$

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:

$$\lambda_{\odot} \simeq 90^\circ + \arctan(\tan \alpha / \cos \varepsilon)$$

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 $\lambda = 30^\circ$ $\beta = 60^\circ$. Despreciando la aberración hallar las coordenadas heliocéntricas considerando que el Astronomical Almanac indica que para el Sol $\lambda_{\odot} = 352^\circ 44' 17''$ y $\beta_{\odot} = 0^\circ$ y que la distancia Tierra-Sol es 0,994 ua.

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

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 $\alpha = 3^h$, $\delta = 30^\circ$.

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

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 $\lambda = 0^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

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

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 λ_{\odot} es la longitud eclíptica del Sol.