

Astronomía Esférica

Trabajo Práctico N° 4: Aberración

1) Demuestre que el desplazamiento aberracional de un astro viene dado por la expresión vectorial

$$ds = \hat{s}' - \hat{s} = -\frac{1}{c}\{(\vec{V} \cdot \hat{s})\hat{s} - \vec{V}\},$$

donde \hat{s}' es el versor que nos da la dirección aparente del astro corregida por aberración, \hat{s} es el versor que representa la dirección geométrica del astro, c es la velocidad de la luz y \vec{V} es la velocidad del observador.

2) A partir del Ejercicio 1), determine las variaciones generales, por efecto de la aberración, de:

- a) las coordenadas horizontales ácimut A y altura h
- b) las coordenadas ecuatoriales locales ángulo horario t y declinación δ
- c) las coordenadas ecuatoriales celestes ascensión recta α y declinación δ
- d) las coordenadas eclípticas longitud λ y latitud β

Aberración Diurna

3) A partir del Ejercicio 2b), determine las variaciones de las coordenadas ecuatoriales locales ángulo horario t y declinación δ de una estrella vista desde un observatorio de latitud ϕ , por efecto de la aberración diurna. Defina la constante de aberración diurna.

4) A partir del Ejercicio 2c) y del análisis desarrollado en el Ejercicio 3), determine las variaciones de las coordenadas ecuatoriales celestes ascensión recta α y declinación δ de una estrella vista desde un observatorio de latitud ϕ en un instante de tiempo sidéreo local TSL , por efecto de la aberración diurna.

5) Determine los valores máximos y mínimos de la corrección por aberración diurna en coordenadas ecuatoriales celestes. Calcule dichos valores en La Plata ($\phi = 34^\circ 54' 30.3'' S$) para una estrella de coordenadas ecuatoriales celestes geométricas $\alpha = 4^h 51^m 21.7^s$ y $\delta = 15^\circ 12' 31''$. (Nota: Use los parámetros del elipsoide WGS84).

6) Haciendo uso de los resultados de los Ejercicios 3 y 5, determine como se ven afectadas las culminaciones superior e inferior de un astro por el efecto de la aberración diurna. Analice la situación para una estrella de

coordenadas ecuatoriales celestes geométricas $\alpha = 14^h 31^m 48.208^s$ y $\delta = 38^\circ 20' 33.9''$ vista por un observador en Madrid ($\phi = 40^\circ 24' 36'' N$). (Nota: Use los parámetros del elipsoide WGS84).

Aberración Anual

7) A partir del Ejercicio 2c) y haciendo uso del *Astronomical Almanac*, obtenga las coordenadas ecuatoriales celestes aparentes de la estrella ρ Tau el día 5 de Julio de 2005 a las 0 hs de TDB, sabiendo que sus coordenadas ecuatoriales celestes geométricas son $\alpha = 4^h 34^m 9.7^s$ y $\delta = 14^\circ 51' 20''$.

8) A partir del Ejercicio 2d) y haciendo uso del *Astronomical Almanac*, obtenga las coordenadas eclipticales aparentes de la estrella ϵ Eri el día 16 de Agosto de 2005 a las 0 hs de TDB, sabiendo que sus coordenadas ecuatoriales celestes geométricas son $\alpha = 3^h 33^m 11.4^s$ y $\delta = -9^\circ 26' 24''$. Considere que el valor de la oblicuidad $\epsilon = 23^\circ 26' 27.605''$.

9) A partir del Ejercicio 2d) y *asumiendo a la Tierra en una órbita circular y sin perturbaciones*, determine las variaciones de las coordenadas eclipticales λ y β por efecto de la aberración anual en términos de la longitud del Sol λ_\odot . Defina la constante de aberración anual.

10) A partir del Ejercicio 2c) y *asumiendo a la Tierra en una órbita circular y sin perturbaciones*, determine las variaciones de las coordenadas ecuatoriales celestes α y δ por efecto de la aberración anual.

11) *Asumiendo a la Tierra en una órbita circular y sin perturbaciones*, utilice lo desarrollado en el Ejercicio 10) y pruebe que en las épocas en que se verifica que la corrección por aberración anual en ascensión recta de una estrella es extrema, la estrella y el Sol están en el mismo círculo horario.

12) Elipse de Aberración Anual

a) A partir de Ejercicio 9), defina la elipse de aberración anual, especificando semiejes mayor y menor, y la excentricidad de la misma.

b) Sea una estrella de coordenadas eclipticales geométricas $\lambda = 20^\circ 10' 5''$ y $\beta = 30^\circ 15' 7.5''$. Determine para que valores de λ_\odot la estrella se ve desplazada $15''$ respecto de su posición geométrica.