

Práctico 3: Tiempo y Refracción

1. Despreciando el efecto de la refracción, hallar la altura que tuvo la estrella Antares ($\alpha = 16^h 29^m$, $\delta = -26^\circ 26'$), el 27 de mayo de 1975 a las 22:00 HLU para un observador ubicado en $\phi = -34^\circ$, $\lambda = 3^h 50^m W$. Hallar el ángulo horario H en el instante de salida. Nota: necesitará calcular el TSL para lo cual podrá utilizar la aplicación disponible en la página del curso.

Respuestas: $h = 50,87^\circ$; $H_{Sal} = -7^h 18^m$

2. Se consideran los puntos geográficos A y R en los departamentos de Artigas y Rocha respectivamente siendo sus coordenadas $(\phi_A, \lambda_A) = (-30.3^\circ, -57.8^\circ)$ y $(\phi_R, \lambda_R) = (-34^\circ, -53.6^\circ)$.

- (a) Para el 21 de junio hallar el tiempo transcurrido Δt entre el instante de puesta del Sol en A y en R.
(b) Idem para la salida del Sol.

Nota: Despreciar refracción.

Respuestas: (a) $\Delta t_{AR}^{puesta} = 26,12^m$ (b) $\Delta t_{AR}^{salida} = 7,48^m$

3. Explicar lo que ocurre con el azimut de una estrella en el instante en que su declinación no está afectada por refracción.
4. Calcular el tiempo que permanece sobre el horizonte de Montevideo la estrella δ Orionis ($\alpha = 5^h 31^m$, $\delta = -0^\circ 18' 49''$)

- (a) Sin tener en cuenta la refracción.
(b) Teniendo en cuenta la refracción.

Respuestas: (a) $\Delta t = 12^h 01^m 45^s$ (b) $\Delta t = 12^h 07^m 17^s$

5. La puesta teórica del Sol está definida como el instante en que la distancia cenital topocéntrica del centro del disco solar es 90° . La puesta observada significa la desaparición del limbo superior solar. Mostrar que el intervalo entre la puesta teórica y observada para una latitud ϕ está dada aproximadamente por:

$$\Delta t = 3^m 20^s (\cos^2 \phi - \sin^2 \delta)^{-1/2}$$

donde δ es la declinación del Sol.

6. Sabiendo que hoy la ecuación del tiempo es $+15^m$ hallar el ángulo horario del Sol a las 17:00 de TU para un lugar de longitud geográfica $\lambda = 63.75^\circ W$. Hallar la altura del Sol en ese instante sabiendo que la latitud geográfica es $\phi = 30^\circ S$ y la declinación del Sol es -10° . Diga cuál es la hora legal del lugar en ese momento, sabiendo que el huso horario adoptado tiene $\lambda_{HH} = -4^h$.

Respuestas: $H_\odot = 1^h$; $h_\odot = 65,59^\circ$; $HL = 13^h$

7. Calcule la HLU en la que el Sol culmina en el reloj de la Facultad de Ciencias ($\lambda = -56^\circ 7'$) el día 15 de mayo. Utilice el gráfico de la Ecuación del Tiempo o el calculador en la página del curso.

Respuesta: $HLU = 12^h 40^m 50^s$

8. En un observatorio del hemisferio norte se observan en un círculo meridiano las culminaciones superior e inferior de la estrella β Osa Menor. Se obtienen respectivamente las alturas $55^\circ 48' 06''$ y $24^\circ 58' 56''$. Determinar la declinación de la estrella y la latitud del lugar.

- a) Sin tener en cuenta la refracción.
b) Teniendo en cuenta la refracción, suponiendo que $R = 60.4'' \tan z_o$

Respuestas: (a) $\delta = 74^\circ 35' 25''$; $\phi = 40^\circ 23' 31''$ (b) $\delta = 74^\circ 34' 55''$; $\phi = 40^\circ 24' 30''$

9. La sonda espacial GAIA siempre se encuentra en la dirección opuesta al Sol. Sabiendo que para un cierto día el Sol tiene coordenadas $\alpha_\odot = 1^h 53^m$ y $\delta_\odot = +11^\circ 33'$

- a) Hallar el TSG cuando GAIA culmina en Montevideo.
b) Hallar la altura de culminación teniendo en cuenta el efecto de la refracción.

Respuestas: (a) TSG = $17^h 37^m 42,8^s$ (b) $h_o = 66^\circ 39' 2,1''$

10. El cometa C/2022 E3 tuvo coordenadas ecuatoriales $\alpha = 15^h 48^m 10,7^s$, $\delta = +38^\circ 28' 17,2''$ cuando hizo su pasaje por el perihelio el 12 de enero del 2023. Desde el Observatorio Teide en Islas Canarias ($\phi_T = 28^\circ 11' 00''$ N, $\lambda_T = 16^\circ 30' 35''$ W) se lo observó a una altura $h_T = 79^\circ 46' 56,6''$ cuando el tiempo sideral local era $TSL_T = 15^h 48^m 10,7^s$.

- a) En ausencia de refracción atmosférica: ¿Cuáles eran la altura h_M y el acimut A_M del cometa visto desde Montevideo?
b) ¿Cuáles eran la altura h_M y el acimut A_M del cometa visto desde Montevideo si se considera la refracción atmosférica.

Respuestas: (a) $h_M = 7^\circ 56' 42,31''$; $A_M = -30^\circ 18' 21,29''$ (b) $h_M = 8^\circ 3' 33,34''$; $A_M = -30^\circ 18' 21,29''$

11. China se rige por un *único* huso horario, correspondiente a $UT + 8^h$. El día 15 de diciembre la ecuación del tiempo vale $+4.5$ min y la declinación del Sol es $\delta_\odot = -23^\circ 18'$. En todo el problema desprecie el efecto de la refracción.

- (a) Para un observador en la ciudad de Shanghai ($\lambda_S, \phi_S = (+121.47^\circ, +31.22^\circ)$), en el extremo Este de China, halle el ángulo horario del Sol (en horas) a las diez de la mañana (Hora Legal China=HLC).
(b) A esa misma hora para un observador en el extremo Oeste del país, en la ciudad de Kashgar ($\lambda_K, \phi_K = (+75.98^\circ, +39.47^\circ)$), halle el ángulo horario del Sol (en horas). Calcule la altura del Sol y diga si ya amaneció en Kashgar.
(c) ¿Cuánto tiempo hasta/desde el amanecer?
(d) Ese mismo día, calcule a qué hora transitará el Sol por el meridiano para un observador en Kashgar.

Respuestas: (a) $H_\odot^S = -1^h 49^m 37,2^s$ (b) $H_\odot^K = -4^h 51^m 34,8^s$; $h_\odot = -2^\circ 27' 32,3''$ (c) $\Delta t = 14^m 39,9^s$ para el amanecer (d) $HLC_{culm} = 14^h 51^m 34,8^s$

12. El día 26/04/2024 la ecuación del tiempo vale $E = +2^m 28^s$. Sabiendo que la ciudad de Buenos Aires se encuentra en coordenadas geográficas $\phi = -34^\circ 36' 47''$ y $\lambda = -3^h 53^m 30^s$ y que en toda Argentina se adopta el huso horario -3^h , responda las siguientes preguntas:

- (a) ¿Cuál es el ángulo horario del Sol medio $H_{\odot M}$ y el ángulo horario del Sol verdadero $H_{\odot V}$ cuando la Hora Legal Argentina es $HLA = 14^h 00^m 00^s$?
(b) ¿A qué HLA de ese día culminó el Sol verdadero en la ciudad de Buenos Aires?
(c) En el momento de la culminación del Sol verdadero en Buenos Aires, ¿cuál es el ángulo horario del Sol verdadero visto desde Montevideo?

Respuestas: (a) $H_{\odot M} = 1^h 06^m 30^s$; $H_{\odot V} = 1^h 08^m 58^s$ (b) $HLA_{culm} = 12^h 51^m 02^s$ (c) $H_{\odot V}^{Mvd} = 8^m 42,7^s$

Notas: • Coordenadas de Montevideo: $\phi_M = 34^\circ 54' 23''$ S, $\lambda_M = 56^\circ 10' 42''$ W

- Si no se indica otra cosa explícitamente, el Sol se refiere al Sol verdadero.
- Si no se indica otra cosa explícitamente, considere una constante de refracción $K = 58,2''$.