Práctico 2: Esfera Celeste

1. Un bólido en movimiento rectílineo aparece en el cielo en un punto de azimut $A = 90°$ y altura $h = 40°$ y luego desaparece en el horizonte en un punto de azimut $A = 220°$ (sentido NOSE). Hallar la máxima altura en grados que alcanza la trayectoria observada.

   Respuesta: $h_{max} = 47,6°$

2. Si ψ es el menor de los dos ángulos que forma el horizonte con el paralelo celeste de una estrella de declinación δ, pruebe que a la salida o a la puesta de la estrella se cumple que:

$$\cos\psi = \sin|\phi| \ \sec\delta$$

3. Si la declinación δ de una estrella es del mismo signo que la latitud ϕ pero de mayor valor absoluto, pruebe que el mayor azimut, al Este ó al Oeste, cumple: $\sin A = \cos\delta \sec\phi$

4. Las coordenadas ecuatoriales absolutas de la estrella Capella son $\alpha = 5^h 11^m$ y $\delta = 45°55'$. En el momento que culmina superiormente para un observador en Greenwich encontrar la altura y el azimut de la estrella en el Observatorio de la Universidad de Columbia en New York en latitud $\phi = +40°49'$ y longitud $\lambda = 4^h 56^m$W.

   Respuesta: $h_{NY} = 37°56'$, $A_{NY} = -57°59'$

5. Considere una estrella de declinación δ observada desde una latitud geográfica ϕ. Cuáles son las condiciones que deben cumplir δ y ϕ para que:

   (a) Durante la culminación superior y la culminación inferior la estrella sea visible desde el hemisferio sur.

   (b) Durante la culminación superior y la culminación inferior la estrella sea visible desde el hemisferio norte.

   (c) La culminación superior sea observable y la inferior no.

6. Demuestre que el ángulo horario (H) de un astro cuando sale o se oculta tras el horizonte viene dado por:

$$\cos H = -\tan\phi\tan\delta$$

   donde ϕ es la latitud del observador y δ la declinación del astro.

7. Si el observador incrementa su latitud en un monto $\Delta\phi$, mientras que el ángulo horario de una estrella es incrementado por ΔH, mostrar que el cambio en altura es

$$\Delta h = \Delta\phi\cos A - \Delta H\sin A\cos\phi$$

   donde A es el azimut de la estrella.

8. Probar que la distancia cenital del polo norte de la eclíptica está dada por:

$$z = \arccos(\cos\varepsilon\sin\phi - \sin\varepsilon\cos\phi\sin TSL)$$

   donde TSL el tiempo sidéreo local, ε es la oblicuidad de la eclíptica y ϕ la latitud geográfica del observador.

9. Un gnomon vertical se utiliza como reloj de Sol en un lugar de latitud geográfica $\phi = -35°$. Hallar el ángulo que forman entre sí las sombras del gnomon correspondientes a los ángulos horarios del Sol $H_1 = -2^h$ y $H_2 = 4^h$ en el día del solsticio de verano cuando la declinación del Sol es $\delta_\odot = -23.45°$.

   Respuesta: $159,7°$

10. Considere 12 objetos astronómicos ubicados a una misma declinación $\delta = -21.36°$ y distribuidos uniformemente en ascención recta desde $\alpha = 0^h$ hasta $\alpha = 11^h$. Se les desea observar desde un observatorio ubicado en latitud geográfica $\phi = -35°$ con la condición de que su masa de aire sea $\chi < 1.15$. Suponga que la duración de la observación de cada objeto es de unos pocos segundos y es por lo tanto despreciable frente a la duración de la noche. Si la observación está planificada para una fecha en la que el crepúsculo astronómico comienza a las 19:00:00 de hora local cuando el tiempo sideral local es 06:30:00 y que el amanecer astronómico finaliza a las 07:00:00 de hora local:

    (a) Dibuje la bóveda celeste con la posición de los objetos al momento del crepúsculo astronómico.
    (b) ¿A cuáles objetos se podrá observar durante la noche bajo esa condición de χ?
    (c) ¿En qué orden los observaría?
    (d) ¿A qué hora observaría el primero de los objetos observables?
    (e) ¿A qué hora observaría a los restantes objetos observables?
    (f) ¿Cómo cambiarían sus respuestas anteriores si la duración de la observación de cada objeto fuera de 90 minutos?