

## Práctico 2: Esfera Celeste

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

Respuesta:  $h_{max} = 47,6^\circ$

2. Si  $\psi$  es el menor de los dos ángulos que forma el horizonte con el paralelo celeste de una estrella de declinación  $\delta$ , 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  $\delta$  de una estrella es del mismo signo que la latitud  $\phi$  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  $\delta = 45^\circ 55'$ . 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  $\phi = +40^\circ 49'$  y longitud  $\lambda = 4^h 56^m W$ .

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

5. Si la latitud  $\phi$  de un lugar y la declinación  $\delta$  de una estrella son conocidas, demuestre que el error en el valor deducido del ángulo horario  $H$  debido a un error  $\Delta z$  en la medida de la distancia cenital  $z$  viene dado por:

$$\Delta H = \Delta z \csc A \sec \phi$$

donde  $A$  es el azimut de la estrella.

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

$$z = \arccos(\cos \epsilon \sin \phi - \sin \epsilon \cos \phi \sin TS)$$

donde  $TS$  el tiempo sidéreo local,  $\epsilon$  es la oblicuidad de la eclíptica y  $\phi$  la latitud geográfica del observador.

7. Un gnomon vertical se utiliza como reloj de Sol en un lugar de latitud geográfica  $\phi = -35^\circ$ . 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  $\delta_\odot = -23.45^\circ$ .

Respuesta:  $159,7^\circ$

8. Considere 12 objetos astronómicos ubicados a una misma declinación  $\delta = -21.36^\circ$  y distribuidos uniformemente en ascensión recta desde  $\alpha = 0^h$  hasta  $\alpha = 11^h$ . Se les desea observar desde un observatorio ubicado en latitud geográfica  $\phi = -35^\circ$  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:

- Dibuje la bóveda celeste indicando la posición de los objetos al momento del crepúsculo astronómico.
- ¿A cuáles objetos se podrá observar durante la noche bajo esa condición de  $\chi$ ?
- ¿En qué orden los observaría?
- ¿A qué hora observaría el primero de los objetos observables?



- 
- (e) ¿A qué horas 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?