ASTRONOMIA FUNDAMENTAL

PRACTICO IV: Relación Topocéntrica - Geocéntrica

1. Defina y distinga entre cenit astronómico, geodético y geocéntrico. Explique qué entiende por ángulo de la vertical y pruebe que en latitud geodética ϕ esta dado por

$$\tan v = \frac{e^2 \sin 2\phi}{2(1 - e^2 \sin^2 \phi)}$$

donde e es la excentricidad del esferoide estándar ($(1 - f) = \sqrt{1 - e^2}$). La refracción y la paralaje geocéntrica cambian la distancia cenital de un objeto celeste, ¿a qué puntos cenitales están relacionados dichos desplazamientos?

2. • Desde Montevideo ($\phi = -34°54', \lambda = -56°10'$) se observa un objeto exactamente en el cenit y en ese mismo instante desde Treinta y Tres ($\phi = -33°14', \lambda = -54°23'$) se observa con distancia cenital $z = 3°$. Asumiendo Tierra esférica hallar la distancia geocéntrica al objeto.

3. • Calcular la distancia geocéntrica, la latitud geocéntrica y el ángulo de la vertical para un observador al nivel del mar en latitud geodética $55^o52'$. Calcular la altura geodética máxima que puede ser alcanzada en dicho sitio por un satélite artificial moviéndose en órbita circular de radio 8798 km inclinada $18^o36'$ respecto al ecuador.

4. • Considere un satélite artificial a una altura $R_\oplus/10$ sobre la superficie terrestre y en órbita circular. a) Suponiendo Tierra esférica determine la región de la Tierra visible por el satélite en cierto instante. b) Calcule la altura límite por debajo del horizonte que puede tener el Sol para que pueda observarse el satélite en el cenit.

5. • Por efecto de la paralaje diurna, la puesta observada de la Luna no coincide con la teórica referida al centro de la Tierra. Para un observador situado en Montevideo, cuál será la diferencia de tiempo entre éstas cuando la Luna se encuentra con $\delta = -6^o25'$? (Distancia media Tierra-Luna 384.400 km).

6. • Se realizan observaciones visuales y de radar de un satélite artificial desde una estación de latitud geodética $39^o42'48''$ N. La estación se encuentra a 456 metros sobre el nivel del mar. La posición topocéntrica resulta ser $\alpha' = 7^h12^m19^s$, $\delta' = -21^o42'21''$ y la distancia $r' = 1735,87$ km. La observación se realizó a las $9^h17^m34^s$ de TSL. Calcular las coordenadas ecuatoriales geocéntricas y la distancia geocéntrica del satélite. (Ver Green pag. 108.)

7. Mostrar que en latitud ϕ , una estrella de declinación δ parecerá moverse, debido a la aberración diurna, en una elipse cuyos semiejes son $m \cos \phi$ y $m \cos \phi \sin \delta$, donde m es el cociente entre la circunsferencia de la Tierra y la distancia recorrida por la luz en un día.

8. Usando la expresión vectorial para la aberración estelar calcular el vector desplazamiento $ds = \hat{s}' - \hat{s}$ entre la posición observada $\hat{s}'$ y la posición geométrica $\hat{s} = (1, 0, 0)$ (correspondiente al momento en que partió el rayo luminoso) de un astro observado desde una sonda espacial que se desplaza con una velocidad relativa al astro igual a un milésimo de la velocidad de la luz en la dirección $(1, 1, 0)$.

Respuestas: 2) $r = 24.716,71\ km$ 3)a) $\rho = 6.363,53\ km$, $\phi' = 55°41'$, $\nu = 10'4''$ b) $h_{max} = 6°51'25''$ 4)b) $h_{lim} = 24°37'12''$ 5) $\Delta t = 4^m 41^s$ 6) $r = 7.205,84\ km$, $\alpha = 8^h 47^m 13^s$, $\delta = 28°15'38''$ 8) $\vec{ds} = \frac{1}{1000}(0,1,0)$