

ASTROFISICA GENERAL

Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México

Prof: Dr. José Antonio García Barreto

Solución 5

1. En coordenadas galácticas, $l = 0^\circ$ se define como la línea imaginaria, en el plano de nuestra galaxia, desde el Sol hasta el centro de nuestra Galaxia (visto desde el polo galáctico, la longitud aumenta en contra de las manecillas del reloj, $0^\circ \leq l \leq 360^\circ$). La otra coordenada $b = 0^\circ$, se define como el ángulo entre la línea imaginaria entre el Sol y cualquier punto en el plano de nuestra galaxia (cualquier valor de l) y la línea imaginaria entre el Sol y una estrella sobre (o bajo) el plano de la galaxia (a esta coordenada se le conoce como latitud galáctica, arriba del plano es latitud positiva, abajo del plano es latitud negativa. $-90^\circ \leq b \leq +90^\circ$
2. La definición de las coordenadas ecuatoriales es: $\alpha = 0^h$ es la línea imaginaria desde la Tierra en la posición del equinoccio de primavera hacia el Sol al medio día y aumenta en contra de las manecillas del reloj. Esta coordenada está fija (en la órbita de la Tierra alrededor del Sol, independientemente de la posición de la Tierra). $\delta = 0^\circ$ se define como el ángulo medido desde el plano del ecuador de la Tierra haciéndolo extenso hacia la bóveda celeste. En el equinoccio de primavera Sol pasa por el meridiano al medio día con una declinación cero.
3. Las coordenadas ecuatoriales del sol son:
 - a) $\alpha = 0^h$, $\delta = 0^\circ$ en el equinoccio de primavera.
 - b) $\alpha = 6^h$, $\delta = +23^\circ.5$ en el solsticio de verano.
 - c) $\alpha = 12^h$, $\delta = 0^\circ$ en el equinoccio de otoño.
 - d) $\alpha = 18^h$, $\delta = -23^\circ.5$ en el solsticio de invierno.
4. El ángulo medido desde el horizonte sur a lo largo de la línea imaginaria del meridiano del observador hacia el Sol, θ , depende de la latitud del observador en la Tierra, ϕ , y la declinación del Sol, δ . Para un observador en la ciudad de Anchorage, Alaska, $\phi \cong 61^\circ$.
 - a) $\theta = \delta + 90 - \phi$. **Para el equinoccio de primavera** $\theta = 0 + 90 - 61$,
 $\theta = 29^\circ$
 - b) **Para el solsticio de verano** $\theta = +23.5 + 90 - 61$, $\theta = 52^\circ.5$

c) **Para el equinoccio de otoño** $\theta = 0 + 90 - 61, \theta = 29^\circ$

d) **Para el solsticio de invierno** $\theta = -23.5 + 90 - 61, \theta = 6^\circ.5$

5. Las coordenadas ecuatoriales α, δ se tienen que corregir cada intervalo de tiempo, principalmente por:

- a) El movimiento de precesión del eje de rotación de la Tierra
- b) El movimiento de nutación de la Tierra
- c) Velocidad variable de la Tierra alrededor del Sol.

6. Para calcular las coordenadas α, δ para la galaxia NGC 1415 para el día 22 de Octubre de 2022, debemos de utilizar las fórmulas para el cambio por año:

a) $\Delta\alpha_{por-año} = m + n \sin(\alpha_0) \tan(\delta_0)$, donde α_0, δ_0 son las coordenadas en la época (J2000) expresada en grados. Substituyendo valores (con m y n dados en la parte de ayuda del enunciado), se tiene, $\Delta\alpha = 3^s.0742 + 1^s.33589 \sin(55^\circ.2372) \tan(-22^\circ.56375)$.

$$\Delta\alpha = 3^s.0742 + 1^s.33589(0.82152)(-0.41552), \Delta\alpha = 3^s.0742 - 0^s.4560.$$

Finalmente, el cambio de ascension recta por año es: $\Delta\alpha = 2^s.6182$.

Ahora debemos calcular el intervalo de tiempo (en años) desde 2000 hasta el 22 de Octubre de 2022. Se tiene $\Delta t = 21_{años} + (31+28+31+30+31+30+31+31+30+22)/365.2421 =$

$$\Delta t = 21_{años} + \left(\frac{295}{365.2421}\right) = 21_{años} + 0.80768. \text{ Finalmente } \Delta \sim 21_{años}.80768$$

$$\Delta\alpha_{total} = \frac{2^s.6182}{por-año} \times 21.80768 \text{ años}, \Delta\alpha_{total} \sim 57^s.097.$$

Por lo tanto la nueva $\alpha(22 \text{ de Octubre de } 2022) = \alpha(J2000) + \Delta\alpha_{total}$. Substituyendo valores, tenemos: $\alpha(22 \text{ de Octubre de } 2022) = 3^h40^m56^s.921 + 0^h 0^m 57^s.097$.

$$\alpha(22 \text{ de Octubre de } 2022) = 03^h 41^m 54^s.118.$$

b) $\Delta\delta_{por-año} = 20''.0383 \cos(55^\circ.2372)$. $\Delta\delta_{por-año} = 20''.0383 (0.5702)$.

$$\Delta\delta_{por-año} = 11''.4258.$$

$\Delta\delta_{total} = \frac{11''_{FF.4258}}{por-año} \times 21.80768 \text{ años}$. $\Delta\delta_{total} = 249''.171$. Por lo tanto, $\delta(22 \text{ de Octubre de } 2022) = \delta(J2000) + \Delta\delta_{total}$.

Substituyendo valores, tenemos $\delta(22 \text{ de Octubre de } 2022) = (-22^\circ 33' 49''.507) + (+ 6' 09''.171)$.

$$\delta(22 \text{ de Octubre de } 2022) = -22^\circ 27' 40''.336$$

7. a) $\alpha(J2000.0) \sim 3^h.7, \delta(J2000.0) \sim -22^\circ.6$.

b) De la grafica de transformación de coordenadas, las coordenadas de la galaxia NGC 1415

$l^{\text{III}} \sim 215^\circ$, $b^{\text{II}} \sim -50^\circ$. Se localiza en el tercer cuadrante debajo del plano.