

Ejemplo de Precesión de Coordenadas

Dr. José Antonio García Barreto

Investigador Titular B

Instituto de Astronomía,

Universidad Nacional Autónoma de México

Material didáctico para utilizarse en el curso ***Astrofísica General*** ofrecido a nivel licenciatura en la Facultad de Ciencias, UNAM para estudiantes de física, Abril 2020

Como se mencionó en notas de clase anteriores, las coordenadas ecuatoriales α y δ se deben forzosamente actualizar para la fecha de observación.

Estas notas muestran un ejemplo:

la astrónoma Selene Cielos desea observar en el telescopio óptico de 1.5m de diámetro en San Pedro Mártir, Baja California, México a la galaxia de disco NGC 5597 con las coordenadas

$$\alpha(2000.0) = 14^h 24^m 27^s.16$$

$$\delta(2000.0) = -16^\circ 45' 45''.9,$$

la noche del 10 de julio de 2020.

De las notas de clase Precesión de Coordenadas, los datos que necesitamos son:

a) el intervalo de tiempo entre el año 2000.0 y la fecha de observación, 10 de julio de 2020. $(2020-2000.0) = 20$ años

0 de enero a 10 julio = $31+29+31+30+31+30+10=192 \times \frac{1^a}{365^d.2422} = 0.52567$

$$\text{Finalmente } (t - t_0) = \mathbf{20^a.052567} \quad (1)$$

b) el cambio de coordenada por año,

$$\frac{d\alpha}{dt} = \mathbf{m + n \sin \alpha_0 \tan \delta_0} \quad (2)$$

$$\frac{d\delta}{dt} = \mathbf{n \cos \alpha_0} \quad (3)$$

$$\text{c) } \alpha_{2000.0} = 14^h.407544 \times \frac{15^\circ}{1^h} \approx \mathbf{216^\circ.11316} \quad (4)$$

$$\text{d) } \delta_0 = -16^\circ 45' 45''.9 ; \delta_{2000.0} = \mathbf{-16^\circ.76275} \quad (5)$$

De las notas sobre coordenadas en astronomía, sabemos los valores para $m_{2000.0} = 3^s.0742$,

$$n_{2000.0} = 1^s.33589 \quad \text{y} \quad n_{2000.0} = 20''.0383$$

$$\frac{d\alpha}{dt} = 3^s.0742 + 1^s.33589 \sin(216^\circ.11316) \tan(-16^\circ.76275) \quad (6)$$

$$\frac{d\alpha}{dt} = 3^s.0742 + 1^s.33589(-0.58938)(-0.301208) \quad (7)$$

$$\frac{d\alpha}{dt} = \mathbf{3^s.31135} \quad \text{por año} \quad (8)$$

De manera similar, para el cambio por año de la declinación:

$$\frac{d\delta}{dt} = 20''.0383 \cos(216^\circ.11316) \quad (9)$$

$$\frac{d\delta}{dt} = \mathbf{-16''.18794} \quad \text{por año} \quad (10)$$

$$\Delta\alpha_{total} = 3.31135 \frac{s}{1 \text{ año}} \times 20.052567 \text{ años} = 66^s.401$$

$$\Delta\alpha_{total} = +\mathbf{01^m 06^s.401} \quad (11)$$

Por lo tanto:

$$\alpha(10julio2020) = \alpha_{2000.0} + \Delta\alpha_{total} \quad (12)$$

$$\alpha(10julio2020) = 14^h 24^m 27^s.16 + 0^h 1^m 6^s.401 \quad (13)$$

$$\alpha_{(10jul2020)} = \mathbf{14^h 25^m 33^s.561} \quad (14)$$

Similarmente para la declinación:

$$\Delta\delta_{total} = -16.18794 \frac{1''}{1 \text{ año}} \times 20.052567 \text{ años} = -324''.610 \quad (15)$$

$$\Delta\delta_{total} = -\mathbf{05' 24''.61} \quad (16)$$

Por lo tanto:

$$\delta(10julio2020) = \delta_{2000.0} + \Delta\delta_{total} \quad (17)$$

$$\delta(10julio2020) = -16^\circ 45' 45''.9 - 0^\circ 5' 24''.61 \quad (18)$$

$$\delta_{(10jul2020)} = \mathbf{-16^\circ 51' 10''.51} \quad (19)$$