

ASTROFISICA GENERAL

Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de México

Prof: Dr. José Antonio García Barreto

Solución 4

1. a) el año civil: el periodo de tiempo de traslación de la Tierra alrededor del Sol,
b) el mes civil: el intervalo de tiempo entre dos eventos sucesivos de Luna Llena.
c) el día civil: el intervalo de tiempo entre dos pasos sucesivos del Sol por el meridiano (norte, sur) de un observador.
2. Un día solar civil promedio es
 - i) 24 horas
 - ii) 1,440 horas,
 - iii) 86,400 segundos
3. Duración aproximada de un día sideral: 23 horas 56 minutos.
4. Antes de 1956 la definición de un **segundo de tiempo** era $1^s = \frac{1^d}{86,400}$ o un segundo era la 86,400 ava parte de un día solar civil promedio.
5. Entre 1956 y 1967 la definición de un **segundo de tiempo** era, lo que se denomina un **segundo efemérico**, tomando en cuenta la duración del año en la época 1900, es decir: $1^s = \frac{1 \text{ año (1900.0)}}{365.2422^d} \times \frac{1^d}{86,400}$.
6. *Año tropical* es el concepto para denotar la duración de tiempo para la Tierra en su traslación alrededor del Sol, el cual dividimos en cuatro estaciones: Primavera, Verano, Otoño e Invierno. Su duración es de 365.2422 días.
7. La fracción $0^d.2422 = 5^h 48^m 46^s$. La duración del año tropical promedio es $365^d 5^h 48^m 46^s$.
8. La duración del año tropical promedio es 31,556,926 segundos (de tiempo).

9. Las tres principales componentes de un reloj son: a) un resonador, b) un dispositivo que guarde los intervalos de tiempo dados por el resonador, c) un dispositivos que despliegue la suma de los intervalos de tiempo en horas, minutos y segundos.
10. Las tres características principales de un resonador atómico deben ser: a) preciso, b) exacto y c) estable.
11. El concepto de precisión de un resonador (de un reloj) se refiere a que dé o marque los tics de intervalo de tiempo de manera uniforme (el intervalo de tiempo entre un tic y otro debe ser igual), aunque no sea exacto, es decir, aunque el intervalo entre tics no sea el que debería ser.
12. El concepto de exactitud de un resonador (de un reloj) es que además de ser preciso, el intervalo entre tics debe ser uniforme y que corresponda al valor que deber ser.
13. El concepto de estabilidad de un resonador (de un reloj) se refiere a que el resonador debe ser preciso, exacto durante un periodo de tiempo largo, entre más largo mejor. En relojes atómicos donde la referencia es la frecuencia de radiación electromagnética de un átomo, sea Cesio o Hydrogeno, ésta se verá modificada por procesos de mecánica cuántica y los relojes son preciso, exactos pero solo por un periodo de minutos de tiempo; el complejo dispositivo que incluye al resonador, hace un “reset”, cada cierto intervalo de minutos de tiempo y eso le dá una estabilidad *mucho mayor*. Se habla de que la estabilidad del reloj atómico de Cesio se traduce en que variaría 1 segundo de tiempo en alrededor de 370,000 años, es decir

$$\Delta \approx \frac{1}{370,000^a} \times \frac{1^a}{31,556,926^s} \approx 11.6 \times 10^{-12}$$

14. Desde finales de 1967 la definición de un segundo de tiempo es que existen 9,192,631,770 oscilaciones de radiación electromagnética del átomo de Cesio en un segundo, es decir, la frecuencia de la radiación es $\nu = 9,192,631,770$ Hertz (ondas o crestas por segundo).
15. La longitud de onda de la radiación electromagnética del átomo de Cesio es $\lambda \sim 3.26$ cm.