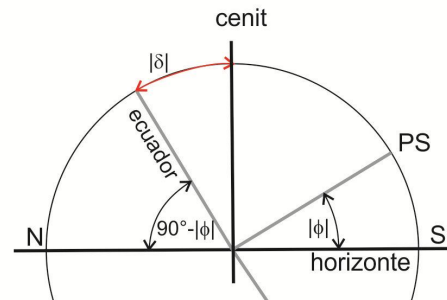


**Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2021 – Primer Nivel**

D1) Llamando  $\phi$  y  $\delta$  (latitud y declinación) y observando el esquema que plantea la situación, tenemos:

$$|\phi| = |\delta|$$

La declinación será  $\delta = -43^\circ 14'$



D2)

a)  $f = \frac{c}{\lambda} = 6,22 \times 10^{14} \text{ Hz}$

b) se encuentra en la región azul del espectro electromagnético

c)  $E = h f = 4,12 \times 10^{-19} \text{ J}$

D3)  $m_V - M_V = -5 + 5 \log(r) \rightarrow r = 4720,6 \text{ pc} = 15393 \text{ a.l.}$

D4)

a) Ley de Kepler con la distancia entre los centros de cada cuerpo  $d = r_p + D_{PS} + r_s$

$$\frac{4\pi^2}{P^2} d^3 \approx GM_s \rightarrow P = 7,094 \times 10^7 \text{ seg} = 821 \text{ días} = 2,25 \text{ años}$$

b)  $L_s = 4\pi R_s^2 \sigma T^4 \rightarrow T = 3431,8 \text{ K}$

c)  $C = \frac{L_s}{4\pi(r_p + D_{PS} + r_s)^2} = 820 \text{ W/m}^2$

**Soluciones Sección D – Examen de Preselección 2021 – Segundo Nivel**

$$D1) \left. \begin{array}{l} \mu_\alpha = -0,802803 \text{ ''/año} \\ \mu_\delta = 10,362542 \text{ ''/año} \end{array} \right\} \rightarrow \text{en 1000 años} \rightarrow \left. \begin{array}{l} \Delta\alpha = -0,223^\circ = -0^h 0^m 53,52^s \\ \Delta\delta = 2,87848^\circ \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow \begin{array}{l} \alpha_1 = \alpha + \Delta\alpha = 17^h 56^m 54,98^s \\ \delta_1 = \delta + \Delta\delta = 7^\circ 34' 18,8'' \end{array}$$

Teniendo en cuenta la precesión de  $\approx 50,2 \text{ ''/año}$ , tendremos que considerar

$\Delta\alpha_1 = 50200'' = 13,94^\circ = 0^h 55^m 46,7^s$  y tendremos para las coordenadas finales los valores

$$\alpha_2 = \alpha_1 + \Delta\alpha_1 = 18^h 52^m 41,7^s$$

$$\delta_2 = \delta_1 = 7^\circ 34' 18,8''$$

D2) De la figura podemos estimar las longitudes de onda observadas

$$a) \lambda_{H\alpha}^* = 7220 \text{ \AA} \quad ; \quad \lambda_{H\beta}^* = 5350 \text{ \AA}$$

$$b) \text{ Efecto Doppler } \left. \begin{array}{l} \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v}{c} \rightarrow \\ v_{H\alpha} = 30182 \text{ km/s} \\ v_{H\beta} = 30247 \text{ km/s} \end{array} \right\}$$

Podemos promediar las dos velocidades:

$$\bar{v} = \frac{v_{H\alpha} + v_{H\beta}}{2} = 30214 \text{ km/s}$$

La galaxia se está alejando de nosotros.

D3)

a) Ley de Kepler con la distancia entre los centros de cada cuerpo  $d = r_p + D_{PS} + r_s$

$$\frac{4\pi^2}{P^2} d^3 \approx GM_s \rightarrow P = 7,094 \times 10^7 \text{ seg} = 821 \text{ días} = 2,25 \text{ años}$$

$$b) L_s = 4\pi R_s^2 \sigma T^4 \rightarrow T = 3431,8K$$

$$c) C = \frac{L_s}{4\pi(r_p + D_{PS} + r_s)^2} = 820 \text{ W/m}^2$$

d) la energía que absorbe el planeta por unidad de tiempo es igual a la que emite como cuerpo negro

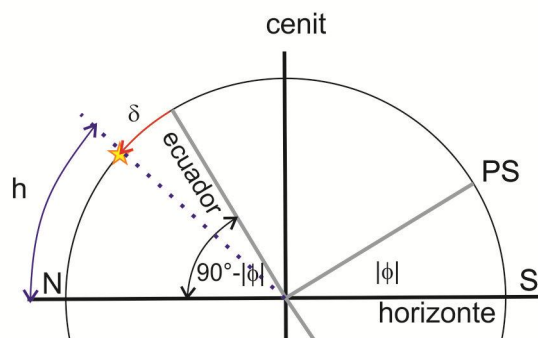
$$\pi r_p^2 C = 4\pi r_p^2 \sigma T^4 \rightarrow T = 245K$$

D4)

a) De los datos proporcionados del muro podemos deducir que la altura  $h$  del Sol se puede determinar según:

$$\tan(h) = \frac{2,3m}{2m} \rightarrow h = 48,99^\circ$$

La siguiente figura muestra un esquema de la situación para este caso



Así tenemos que:

$$90^\circ = h + \delta + |\phi| \rightarrow \delta = +14^\circ 58'$$

b) conocida la declinación del Sol para algunas fechas determinadas se permite que el estudiante realice una interpolación para determinar la fecha. En el caso de extrapolaciones lineales las diferencias pueden ser de 10 día aproximadamente (se toma como correcto).

Aquí proporcionamos los resultados que se obtendrían si usamos tablas de declinación solar (no requerido a los estudiantes)

Lo observado ocurrirá dos veces al año aprox. Entre el **1-2 de mayo** y **12-13 de agosto**.