

Soluciones Certamen 1

Pregunta 1

- ¿Qué significa la oblicuidad?

Repuesta:

- La oblicuidad es el ángulo entre perpendicular a la eclíptica y el eje de rotación de la Tierra.

1P

Pregunta 2

- ¿Cómo se llama la diferencia entre un día solar medio y un día solar verdadero?

Respuesta:

- Ecuación del Tiempo

1P

Pregunta 3

- Escribe las 3 leyes de Kepler.

Respuesta:

1. Todos los planetas se desplazan alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas, estando el Sol situado en uno de los focos. **1P**
2. El radio vector que une el planeta y el Sol barre áreas iguales en tiempos iguales. **1P**
3. Ley Armónica

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_{\odot}} a^3$$

1P

Pregunta 4

- Convertir 1 km/s en pc/Myr.

Repuesta:

$$1 \text{ pc} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ m} \quad 1 \text{ yr} = 3.156 \cdot 10^7 \text{ s}$$

$$1 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \frac{3.156 \cdot 10^7 \text{ s}}{1 \text{ yr}} \frac{10^6 \text{ yr}}{\text{Myr}} \frac{1 \text{ pc}}{3.086 \cdot 10^{16} \text{ m}}$$

1P

Unidades

$$\frac{m \cdot s \cdot yr \cdot pc}{s \cdot yr \cdot Myr \cdot m} = \frac{pc}{Myr}$$

Poderes de 10

$$10^3 \cdot 10^7 \cdot 10^6 \cdot 10^{-16} = 10^0$$

Valor numerico

$$\frac{3.156}{3.086} \approx 1 = 1.023$$

$$\underline{\underline{1 \frac{km}{s} = 1.023 \frac{pc}{Myr}}}$$

1P

Pregunta 5

- El satélite Europa describe una órbita alrededor de Júpiter con una semi-eje mayor de $a_{\text{Europa}} = 6.71 \times 10^5$ km en un plazo de $T = 3.55$ días. Triton es un satélite de Neptuno y tiene una semi-eje mayor $a_{\text{Triton}} = 3.55 \times 10^5$ km y un período orbital de $T = 5.88$ días. Calcula la relación de las masas de los dos planetas $M_{\text{Júpiter}} / M_{\text{Neptuno}}$.

Repuesta:

$$a_E = 6.71 \cdot 10^5 \text{ km} \quad a_T = 3.55 \cdot 10^5 \text{ km}$$

$$T_E = 3.55d \quad T_T = 5.88d$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} a^3$$

$$T_E^2 = \frac{4\pi^2}{GM_J} a_E^3 \quad \text{1P}$$
$$T_T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_N} a_T^3 \quad \text{1P}$$
$$\frac{T_E^2}{T_T^2} = \frac{\frac{4\pi^2}{GM_J} a_E^3}{\frac{4\pi^2}{GM_N} a_T^3} = \frac{M_N \cdot a_E^3}{M_J \cdot a_T^3} \quad \text{1P}$$

$$\frac{M_J}{M_N} = \frac{T_T^2 \cdot a_E^3}{T_E^2 \cdot a_T^3} = \frac{(5.88d)^2 (6.71 \cdot 10^5 km)^3}{(3.55d)^2 (3.55 \cdot 10^5 km)^3} \quad 1P$$

Unidades

$$\frac{d^2 \cdot km^3}{d^2 \cdot km^3} = 1$$

Poderes de 10

$$\frac{10^{15}}{10^{15}} = 1$$

Valor numerico

$$\left(\frac{5.88}{3.55}\right)^2 \left(\frac{6.71}{3.55}\right)^3 = 18.53$$

$$\frac{M_J}{M_N} = \underline{\underline{18.53}}$$

1P

Pregunta 6

- El hidrógeno tiene líneas espectrales en la luz visible. Corresponden a los fotones emitidos si el electrón transita de regreso al nivel cuántico $n = 2$. Los primeros son H-alfa con una longitud de onda de 656 nm y H-beta de 486 nm. Calcula las frecuencias correspondientes y las energías de los fotones emitidos.

Repuesta:

$$\lambda_1 = 656 \text{ nm} = 6.56 \cdot 10^{-7} \text{ m} \quad \lambda_2 = 486 \text{ nm} = 4.86 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$c = 2.998 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = \lambda \cdot \nu \quad E = h \cdot \nu$$

$$v_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{2.998 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{6.56 \cdot 10^{-7} m} = \underline{\underline{4.57 \cdot 10^{14} \frac{1}{s}}} \quad 1P$$

$$v_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{2.998 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{4.86 \cdot 10^{-7} m} = \underline{\underline{6.17 \cdot 10^{14} \frac{1}{s}}} \quad 1P$$

$$E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{6.626 \cdot 10^{-34} Js \cdot 2.998 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{6.56 \cdot 10^{-7} m} = \underline{\underline{3.03 \cdot 10^{-19} J}} \quad 1P$$

$$E_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{6.626 \cdot 10^{-34} Js \cdot 2.998 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{4.86 \cdot 10^{-7} m} = \underline{\underline{4.09 \cdot 10^{-19} J}} \quad 1P$$

Pregunta 7

- Vega (α Lyr) es una estrella de la constelación de la Lira y la principal de la misma. Es la quinta estrella más brillante del cielo nocturno. Su luminosidad es 37 veces la luminosidad solar y su temperatura efectiva es 9602 K. Calcular el radio de Vega en unidades del radio solar.

Repuesta:

$$L_V = 37L_{\odot} \Rightarrow \frac{L_V}{L_{\odot}} = 37 \quad T_{eff,V} = 9602 K$$

$$T_{eff,\odot} = 5778 K$$

$$L = 4\pi R^2 \sigma T_{eff}^4$$

$$L_* = 4\pi R_*^2 \sigma T_{eff,*}^4$$

$$L_{\odot} = 4\pi R_{\odot}^2 \sigma T_{eff,\odot}^4$$

$$\frac{L_*}{L_{\odot}} = \frac{R_*^2 T_{eff,*}^4}{R_{\odot}^2 T_{eff,\odot}^4}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R_{sol}} \approx \left(\frac{T_{sol}}{T} \right)^2 \sqrt{\frac{L}{L_{sol}}}$$

1P

$$\frac{R_V}{R_{\odot}} = \left(\frac{5778K}{9602K} \right)^2 \sqrt{37 \frac{L_V}{L_{\odot}}} = \underline{\underline{2.2}}$$

1P

1P

Pregunta 8

- ¿Cómo se llaman las dos teorías de la naturaleza de luz?

Respuesta:

- Teoría ondulatoria 1P
- Teoría corpuscular 1P

Notas

- Hay 20 puntos en total.

Puntos	Nota
18 - 20	7
15	6
12	5
9	4
6	3
3	2
0	1

$$Nota = \frac{Puntos}{3} + 1$$

Puntos > 18 → Nota = 7