



Concurso Nacional de Astronomía 2020

Examen Final

7 de Noviembre de 2020

1- Responde estas preguntas y justifica tu respuesta. Si está bien la respuesta, pero no hay justificación, se toma como incorrecta la respuesta.

- (1) Además de la radiación visible; ¿qué otra región del espectro electromagnético permite realizar observaciones astronómicas desde la superficie de la Tierra?
 - a. Rayos X
 - b. Infrarrojo
 - c. Rayos Gamma
 - d. Ultravioleta
 - e. Ondas de Radio
- (2) Para un observador ubicado a 40° de latitud sur, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
 - a. El Polo Celeste Sur está elevado a 40° sobre el horizonte.
 - b. En los equinoccios, el Sol tiene su altura máxima de culminación a 50° sobre el horizonte y todas las sombras apuntan al Norte.
 - c. El Sol no alcanza el cenit en ningún momento del año.
 - d. El Sol alcanza una altura de culminación menor que para Montevideo durante el Solsticio de invierno.
 - e. La Cruz del Sur es visible todas las noches despejadas del año.
- (3) Si se pretende construir una casa cuya terraza permita observar la puesta de Sol todos los días del año, dicha terraza debe orientarse en dirección:
 - a. Norte
 - b. Sur
 - c. Oriente
 - d. Occidente
 - e. Noreste
- (4) Indique cuál o cuáles de estos fenómenos (1: La traslación de la Tierra en torno al Sol; 2: La rotación de la Tierra entorno a su eje; 3: La inclinación del eje terrestre) están relacionados con el ciclo de las estaciones:
 - a. Únicamente 1
 - b. Únicamente 2
 - c. Únicamente 3
 - d. La combinación de 1 y 2
 - e. La combinación de 1 y 3

- (5) La principal ventaja de colocar un telescopio fuera de la atmósfera terrestre es que:
 - a. Una vez puesto en órbita, no necesita mantenimiento.
 - b. Se eliminan los problemas de observación asociados a la atmósfera terrestre.
 - c. Se puede observar más allá de lo posible desde tierra, ya que está más cerca de los objetos de interés.
 - d. Se puede orientar más fácil para observar determinado objeto.
 - e. Permite detectar más fácilmente aquellos objetos potencialmente dañinos para nuestro planeta.
 - (6) Si un observador en Montevideo se para mirando exactamente en la dirección que proyecta su sombra al mediodía, ¿qué punto cardinal se encuentra a su derecha?
 - a. Norte
 - b. Sur
 - c. Este
 - d. Oeste
 - e. No es posible determinarlo, se necesita más información.
 - (7) ¿Cuál de las siguientes características no define a un satélite geoestacionario?
 - a. Se encuentra a más de 35000km de altura sobre la superficie terrestre.
 - b. Pasa sobre un determinado punto todos los días a la misma hora.
 - c. Su órbita está localizada sobre el ecuador terrestre y su período orbital coincide con el período de rotación del planeta.
 - d. Visto desde la Tierra, parece un objeto inmóvil.
 - e. Se utilizan mayormente para comunicaciones.
- 2- La energía de una cierta transición electrónica es de 3 eV.
- a) ¿Cuál es la longitud de onda de los fotones emitidas de un gas que experimenta dicha transición electrónica?
 - b) ¿En qué parte del espectro electromagnético se encuentra dicha longitud de onda?
- 3- La supergigante azul Naos es la estrella más brillante de la constelación de Puppis, su clase espectral es de O4 y tienen una Temperatura efectiva de 42000 K.
- a) ¿En qué parte del Diagrama HR se localiza dicha estrella? Dibuje el diagrama de la evolución que ha tenido dicha estrella.
 - b) ¿En qué longitud de onda tiene el máximo de emisión, considerando que emite como un cuerpo negro?
- 4- Calcular la luminosidad total de una estrella cuya temperatura superficial es de 7500 K, cuyo radio es 2.5 veces el radio del Sol.

- 5- Una estrella aumenta y reduce su radio constantemente manteniendo su luminosidad constante. En su estado intermedio el radio de la estrella es de 2.7 UA. Su temperatura es de $8.2 \times 10^6 \text{ } ^\circ\text{C}$. Si su radio aumenta 15% del radio de estado intermedio y se reduce hasta el 10%. ¿Cuál es su temperatura máxima y mínima?
- 6- En la ciudad de Coyamé, Chihuahua el Sol culmina 28 minutos después que en la ciudad de Chachapa, Puebla. Un día que el Sol está en el cenit en Chachapa, una asta bandera de 6 m de altura en Coyamé produce una sombra de 1,1 m durante la culminación. Si las coordenadas geográficas de Chachapa son: $\phi = 19.045^\circ$ y $\lambda = 98.093^\circ$
Calcula las coordenadas de Coyamé, en grados y fracciones de grado (con tres decimales) o en grados y minutos.
- 7- Hasta hace pocos años Plutón se consideraba un planeta y se decía que era el noveno planeta por ser el más alejado del Sol. La excentricidad de Plutón es de 0.25, mientras que la excentricidad de Neptuno es 0.01.
a) Haz un dibujo para representar esquemáticamente las órbitas de Neptuno y Plutón y la posición del Sol en ambas.
b) Analizando la órbita de Plutón ¿éste siempre está más lejos del Sol que Neptuno?
- 8- Supongamos que el peso de una persona en la Tierra es de 637 Newtons. Si la masa de Júpiter es 317.82 veces la de la Tierra y su radio es 11.2 veces el de la Tierra, ¿cuál sería el peso de esa persona en Júpiter?
- 9- Un estudiante después de tomar su curso de astronomía viajó el pasado 22 de diciembre a la antigua ciudad maya de Chichen Itzá, situada a una latitud norte de 20.4° , con el objetivo de medir la altura de la pirámide el Castillo. Ese día la declinación del Sol fue de -23.43° y durante la culminación del Sol, el estudiante midió que la sombra de la pirámide el Castillo sobresalía de la base 1m. Si dicho estudiante midió que la base del Castillo es de 55.5 m,
a) ¿Cuál es la altura de la pirámide?
b) ¿Podrías medir la altura de la pirámide con este método usando mediciones del 23 de junio?, ¿por qué?
- 10- La luz solar tarda 8.33 minutos en llegar a la Tierra y 43.3 minutos en alcanzar Júpiter. Considera las órbitas circulares.
a) ¿Cuál es el periodo de rotación de Júpiter alrededor del Sol?
b) ¿Cuál es la masa del Sol?

- 11- La longitud de una nave espacial es tres veces la de otra. Las dos naves espaciales se desplazan en la misma dirección y, mientras ambas pasan frente a un observador en la Tierra, éste mide que las dos naves tienen la misma longitud. Si la nave más lenta se mueve a una velocidad de $0.35c$, determine la velocidad de la nave más rápida.
- 12- Con base en observaciones hechas con un telescopio, se puede identificar el color de la superficie de una estrella, el cual nos dice la temperatura de la superficie. También se puede estimar la distancia a la estrella y podemos estimar su brillo aparente. Una combinación de la distancia y el brillo aparente nos dice cual es la potencia emitida por la superficie de la estrella en forma de luz.
- Demuestra que la luminosidad, en función del radio y la temperatura de las estrellas, puede relacionarse mediante la ecuación:

$$\log\left(\frac{R}{R_{sol}}\right) = \frac{1}{2} \log\left(\frac{L}{L_{sol}}\right) - 2 \log\left(\frac{T}{T_{sol}}\right)$$
 - La temperatura de una gigante roja es $2500K$ y su radio es 100 veces el radio solar. Si la temperatura efectiva del Sol es $5800 K$, determina la luminosidad de la estrella.
 - Si la luminosidad, en el rango visible, de una estrella que se encuentra a una distancia de 10 parsecs es $L_v = 3.45 \times 10^{27} W$, compara la luminosidad de la estrella con la de una lámpara de $100 W$ que radia 5% de su energía en el rango visible. ¿A qué distancia tendría que estar dicha lámpara para que tuviera el mismo brillo que la estrella?

Bonus:

Una profesora de física de pie en la Tierra aplica un examen a sus alumnos, que se encuentran en una nave espacial que viaja a una velocidad $v = 0.8c$ con respecto a la Tierra. En el momento en que la nave espacial pasa frente a la profesora, ella indica que comienza el examen. Si quiere que sus alumnos tomen exactamente una hora (hora de la nave espacial) para terminar el examen, determine cuánto tiempo debe esperar el profesor (desde el momento en que ella indica el comienzo) para enviar una señal luminosa para indicar que debe dejar de responder el examen. Da la respuesta en una fracción de hora.