

X Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica

14 al 20 de octubre de 2018 – Ayolas – Paraguay



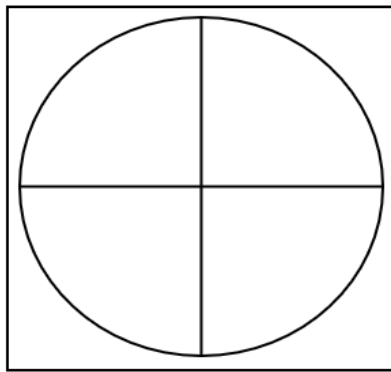
Prueba teórica individual

- 1) Un planeta está formado por tres capas esféricas concéntricas, siendo la primera su núcleo esférico. El volumen del núcleo es igual al de la capa intermedia que lo rodea. El radio del núcleo es una cuarta parte del diámetro del planeta y tiene una densidad 9 veces mayor que la del agua. La capa intermedia tiene un espesor de 519,84 km y una densidad 5 veces superior a la del agua. La capa exterior tiene una densidad 3 veces mayor que la del agua. Calcular la aceleración de la gravedad:
 - a) En la superficie exterior del planeta;
 - b) En el centro del planeta;
 - c) En la separación entre la segunda capa y la capa exterior.
- 2) Una estrella gira alrededor de un agujero negro con su plano orbital paralelo al plano de visión del observador. Se observa que la línea de reposo de 5985 Å varía de 5975 Å a 6000 Å, donde el máximo corrimiento hacia el rojo ocurre en 3 días y el máximo corrimiento hacia el azul ocurre en 4 días, repitiéndose cíclicamente. Calcular:
 - a) Su período de traducción alrededor del agujero negro;
 - b) Las velocidades máximas y mínimas;
 - c) La excentricidad de su órbita.
- 3) Dos sistemas estelares binarios, uno a veinte años luz de distancia y el otro a sesenta años luz, se superponen en el cielo. Mediante ciertos estudios se determina que las magnitudes aparentes de los dos primeros son: 1 y 2 y de los dos últimos 3 y 4. Calcula:
 - a) La magnitud absoluta de cada sistema;
 - b) La magnitud aparente de las cuatro estrellas.
- 4) El sacerdote jesuita Padre Buenaventura Suárez, quien fue el primer astrónomo del Paraguay y de todo el Río de la Plata, fabricó sus propios telescopios y relojes para medir el tiempo, tanto solar como sidereal. Tal día como hoy, 16 de octubre, decidió medir la culminación de unas estrellas de la Misión de los Santos Cosme y Damián, latitud 27°19' Sur y longitud 56° 21' Oeste.

Ventu, como lo llamaban sus compañeros en la Misión, fijó dos postes alineados en dirección Norte-Sur separados por una distancia de 2,0 metros. El poste ubicado al Norte tenía una altura de 1,0 m y el poste ubicado al Sur tenía una altura de 2,0 m. Encima de ellos, montó su telescopio refractor con un ocular convergente.

En un momento dado, cuando Ventu estaba observando una estrella culminando en el campo de su telescopio, la hora sideral de *Greenwich* (*TSG*) era 01h16m. Indicar:

- El acimut (A) de la estrella, medido desde el sur en la dirección de movimiento diurna (NESW).
- La altura (h) de la estrella.
- El ángulo horario (H) de la estrella.
- La ascensión recta (α) de la estrella (justifica tu estimación y razonamiento).
- La declinación (δ) de la estrella.
- La distancia polar de la estrella.
- El tipo de culminación observada por Ventu.
- Dibuje en la plantilla al costado la trayectoria y dirección seguida por la estrella observada por Ventu en el campo de su telescopio con ocular convergente indicando los puntos cardinales. Justificar.



- 5) Al orbitar un planeta, una nave espacial de masa igual a $9 \times 10^3 \text{ kg}$ tiene un período de 100 minutos y una distancia promedio desde el centro del planeta fue de $2 \times 10^3 \text{ km}$. Suponga que su órbita era circular y trate al planeta como una esfera uniforme. Calcular:
- La masa del planeta.
 - La velocidad orbital de la nave.
 - La energía adicional requerida para que la nave espacial abandone la órbita y escape del campo gravitatorio del planeta.