

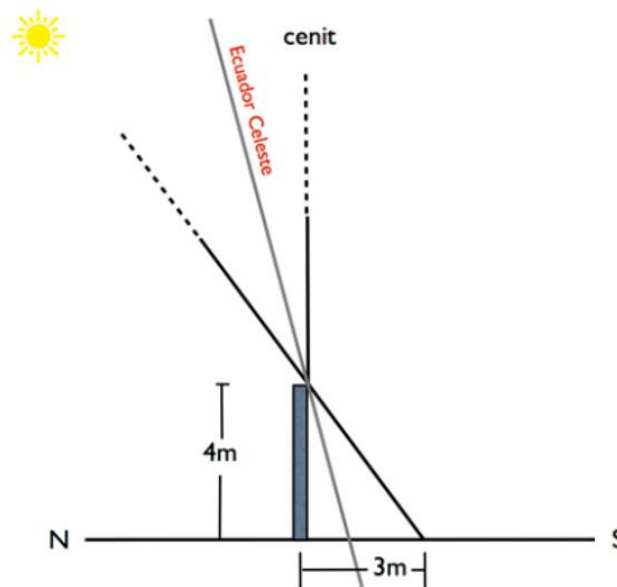
IV Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica

09 al 15 de septiembre de 2012 – Barranquilla – Colombia



Prueba teórica individual

1) Observación del Sol. Un observador, en el día del solsticio de junio, conoce la altura de un poste y mide su sombra durante el paso del centro del disco solar por el meridiano del lugar. Determinar:

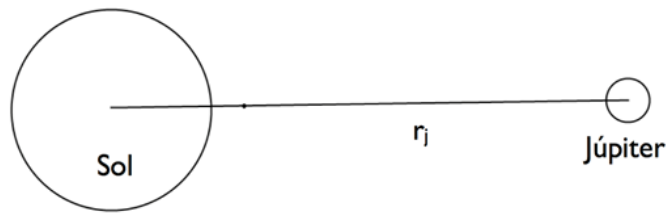


- El acimut, A , del Sol en ese instante (considerar el punto cardinal norte como origen de la coordenada esférica y la dirección positiva en dirección Este).
- La declinación, δ , del Sol.
- Ascensión recta, α .
- El ángulo horario, H .
- El tiempo sideral local, TSL , para este instante.
- La altura, h , del Sol.
- La latitud geográfica, φ , de este observador.

2) Luminosidad en un sistema binario. Deje que dos estrellas en un sistema binario tengan magnitudes aparentes 2 y 4, separadas por 2,5 años luz y a 35 pc de la Tierra. Considere el plano orbital del sistema paralelo a nuestra línea de visión.

- Calcula la magnitud absoluta de cada estrella.
- Dibuje un gráfico de la luminosidad durante un período de traslación para el sistema.
- Determinar la magnitud total del sistema.

3) Sistema Sol-Júpiter. Sabiendo que la masa del Sol es aproximadamente 1000 veces la masa de Júpiter y que la distancia Sol-Júpiter es de aproximadamente 8×10^{11} m:



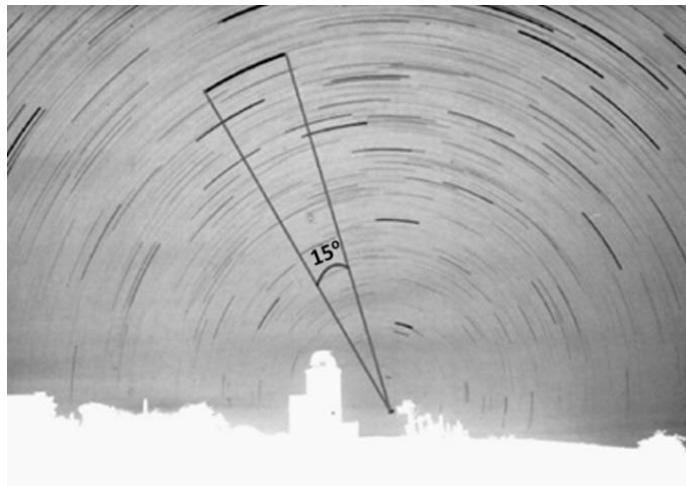
- calcular la distancia desde el centro de masa del sistema Sol-Júpiter al centro del Sol.
- determinar el valor del período, en años terrestres, de traslación del sistema.
- calcular la distancia, desde el centro del Sol a lo largo de la línea que une estos dos cuerpos, para la cuál la fuerza gravitatoria de Júpiter se anula con la fuerza gravitatoria ejercida por el Sol.

4) Propulsión de un transbordador espacial. El sistema de propulsión principal de un transbordador espacial consta de tres motores idénticos. Cada uno de ellos quema combustible de hidrógeno-oxígeno a razón de 750 lb/s y es expulsado a la velocidad de 12500 ft/s.



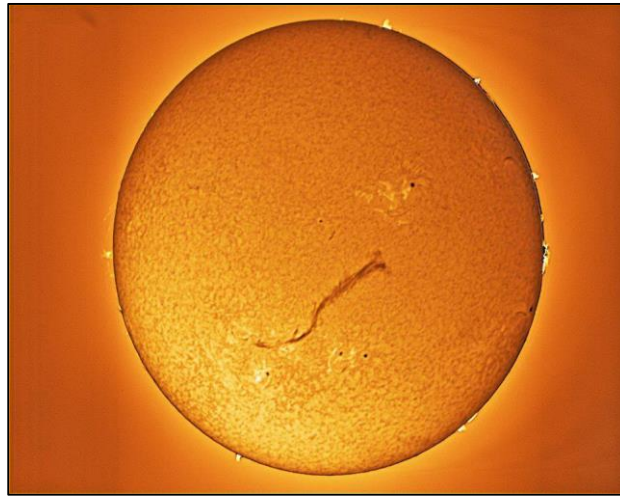
- Convierta las unidades mostradas al Sistema Internacional de Unidades (SI), antes conocido como MKS.
- Determinar el empuje total que los tres motores suministran a la nave espacial.

5) Análisis de fotografías astronómicas.



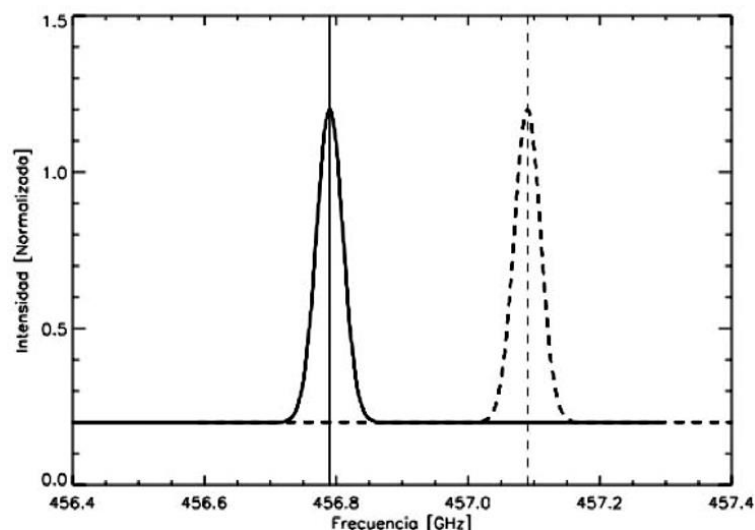
Sobre la imagen de arriba, responde:

- si el polo visible del observador es el polo norte celeste, ¿en qué hemisferio terrestre se encuentra el observador de la imagen?
- estimar el tiempo de exposición de la astrofotografía.
- indicar, sobre la figura, la dirección del movimiento diurno aparente de las estrellas.



d). Estime la longitud media, en metros, del filamento solar que aparece en la imagen de arriba sabiendo que el diámetro angular aparente del Sol es de 32,1 minutos de arco y que la longitud angular aparente del filamento es de 13,2 minutos de arco.

6) Efecto Doppler y cálculo de velocidades de eyección de materia. Una de las formas más sencillas de determinar a qué velocidad se expulsa una determinada cantidad de materia (asociada a un evento de erupción solar, por ejemplo) a lo largo de la línea de visión, se realiza a través del análisis espectral de la línea $H\alpha$. Para ello se utiliza la expresión que relaciona el desplazamiento Doppler de la longitud de onda con la velocidad en la dirección de la línea de visión. Supongamos que, en el registro de un espectro de uno de estos eventos, se encontrara un desplazamiento hacia el azul de esta línea de emisión (línea discontinua) con respecto a su valor en reposo (línea continua). Los centros de las líneas son 456,79 GHz (línea continua) y 457,09 GHz (línea discontinua).



- determinar el valor de las longitudes de onda asociadas con la línea continua y discontinua.
- calcular la velocidad con la que fue expulsada la materia.