

II Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica

5 al 10 de septiembre de 2010 – Bogotá - Colombia



Prueba teórica individual

PROBLEMA 1

PREGUNTA 1: ASTRONOMISTA BOGOTÁN.

Un observador en Bogotá, cuya longitud es $\lambda = 74^{\circ}05'$ Oeste, mide el ángulo horario de una estrella y obtiene el valor $H = 45^{\circ}30'$. Sabiendo que en el instante de la observación la hora sidérea en Greenwich era $TSG = 12:30$, ¿cuál es la ascensión recta de la estrella?

PREGUNTA 2: MEDICIÓN DE LA MASA DE LA VÍA LÁCTEA.

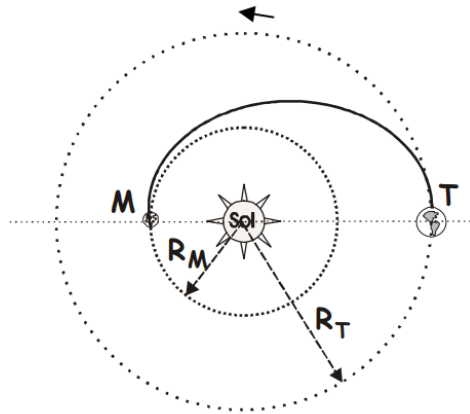
Se estima que el período de traslación del Sol alrededor del centro de la Vía Láctea es de 250 millones de años y que su distancia al centro es de 25.000 años luz. A partir de estos datos, y aplicando la Tercera Ley de Kepler, calcula la masa de la Vía Láctea. Expresa su resultado en unidades de masas solares.

PREGUNTA 3: MIRANDO LA LUNA.

En la Luna se encuentran los restos de una nave de 4 m de eslora. Se propone observarlo desde la Tierra utilizando un telescopio que trabaje con una longitud de onda $\lambda = 5500 \text{ \AA}$ (luz visible) y que tenga como objetivo un espejo de 5 m de diámetro. ¿Es posible distinguir los dos extremos de este barco? Justifica tu respuesta.

PROBLEMA 2: ASTRONÁUTICA – VIAJE A MERCURIO.

Los planetas Mercurio (M) y la Tierra (T) orbitan en sentido antihorario y en el mismo plano alrededor del Sol con radios R_M y R_T , respectivamente (es decir, órbitas circulares, coplanares y concéntricas). Se desea lanzar, desde la Tierra, una nave de tal manera que, moviéndose únicamente bajo la acción de la gravedad del Sol, colisione con Mercurio siguiendo una trayectoria elíptica. En términos de los radios orbitales, la masa solar, M_{Sol} , y la constante gravitacional, G , expresar:



- La velocidad relativa a la velocidad de la Tierra a la que lanzar la nave.
- El tiempo que tardará la nave espacial en ir de la Tierra a Mercurio.
- Di en qué parte de la Tierra, en qué dirección y a qué hora debe tener lugar el lanzamiento.

PROBLEMA 3: LA TIERRA COMO UN CUERPO NEGRO

La Ley de Stefan-Boltzmann establece que un cuerpo negro irradia energía por unidad de área y por unidad de tiempo proporcionalmente a la cuarta potencia de su temperatura absoluta, cuya expresión es $F = \sigma T^4$, donde F es el flujo y σ la constante de Stefan-Boltzmann. La potencia radiada (luminosidad) por el Sol es:

$$P_S = \sigma(4\pi R_S^2)T_S^4$$

La Tierra recibe continuamente energía radiante del Sol. Al mismo tiempo, en su conjunto, irradia energía al espacio de forma que establece una temperatura media en equilibrio con la radiación solar. Encuentre la temperatura promedio de la Tierra, T_T , considerándola como un cuerpo negro.

PROBLEMA 4: EN BUSCA DEL SOL

Un excursionista camina a lo largo del ecuador en un día de equinoccio y comienza a escalar la ladera norte de una montaña cuando se pone el sol. La ladera de la montaña tiene una inclinación de 10° con respecto al horizonte y el caminante avanza de tal forma que, en todo momento, ve el centro del Sol exactamente en el horizonte. ¿Durante cuánto tiempo puede avanzar con una velocidad v que mantenga al Sol siempre de la misma manera? Ignorar la refracción atmosférica.