

Ejercicios - Fundamentals of X-ray Spectroscopy

1. El nitrógeno líquido es una sustancia interesante. Tiene una temperatura de ebullición de 77 K. Según la ley de Wien, a que longitud de onda se encuentra el pico de la emisión térmica de una jarra de nitrógeno líquido? ¿Qué nombre tiene este tipo de radiación?
2. Hoy en día se habla mucho del efecto invernadero, pero no todo al respecto es negativo. Tomando en cuenta que la constante Solar es $\sim 1400 \text{ watts/m}^2$, y el hecho de que la ley de Stefan-Boltzmann nos dice cuanta radiación de cuerpo negro es emitida por cada centímetro cuadrado de un objeto sólido en watts/m^2 , y suponiendo que ese objeto es un planeta sin atmósfera, encuentre la temperatura a la cual la emisión de cada metro cuadrado se iguala a la energía proveniente del Sol. Convierta esta temperatura a grados Centígrados, y discuta cómo este valor se compara con nuestra experiencia cotidiana.
3. Haciendo uso de la ley de Wien y la ley de Stefan-Boltzmann, resuelva el siguiente problema: Supongamos que observamos dos estrellas (Antigua y Barbados), y encontramos que tienen la misma temperatura. ¿Qué tipo de medición se haría para determinar esto? Ahora supongamos que conocemos que la luminosidad de Barbados (potencia en watts) es 400 veces mayor que la luminosidad de Antigua. ¿Cuál de las dos estrellas tiene un mayor área superficial?
4. Una galaxia desconocida es observada en el visible obteniendo un espectro en alta resolución. Si las líneas de la serie de Balmer se distinguen claramente, pero todas aparecen corridas hacia el rojo (longitudes de onda mayores) por 10% de su posición conocida, que se puede inferir acerca de esta galaxia? ¿Se está acercando o alejando de nosotros? ¿A qué velocidad?
5. Si una fuerza siniestra reemplazara al Sol por un agujero negro de 1 masa solar, y la Tierra sigue en su órbita original, ¿cómo cambiaría nuestra velocidad orbital? (Hint: use la ley de Kepler)
6. Si ahora el Sol es reemplazado por una estrella de 9 masas solares y la Tierra sigue en su misma órbita, ¿nuestra velocidad incrementa o disminuye? ¿Cuál sería la magnitud de ese cambio? ¿Cuánto duraría un año terrestre?
7. Si la Tierra se convirtiera en un agujero negro, ¿cuál sería su radio de Schwarzschild? ¿Cuál es el del Sol?