

# INTRODUCCIÓN A LA ASTROFÍSICA

## Relación de problemas N° 3

(Mecanismos de emisión e instrumentos astronómicos)

1. Calcular la energía por segundo que irradia una persona en forma de radiación de cuerpo negro. Determinar  $\lambda_{\text{max}}$  de esta radiación. ¿En qué región del espectro electromagnético está?
2. El espacio está lleno de una radiación llamada “de fondo” que es remanente de estados muy tempranos del Universo. Actualmente la distribución de esta radiación es similar a la de un cuerpo negro con temperatura 2.7K.
  - a. ¿A que longitud de onda tiene lugar su máxima emisión?
  - b. Calcula la intensidad total emitida por la radiación de fondo(en  $\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$ ).
  - c. Calcula la intensidad específica que emite en el rango visible ( $\lambda \sim 550\text{nm}$ ) del espectro electromagnético.
3. Supongamos que la temperatura superficial del Sol se duplicara (siendo el radio el mismo). Si hacemos la suposición de que el Sol emite como un cuerpo negro, ¿en qué factor cambiaría la energía emitida por el Sol por segundo? ¿En qué longitud de onda estaría ahora el máximo? ¿Aumentaría o disminuiría la emisión en el visible ( $\sim 500\text{nm}$ )?
4. Desde la Tierra hemos medido la densidad de flujo total procedente de una estrella, que resulta ser  $8.2 \times 10^{-8} \text{Wm}^{-2}$ . Determinar la temperatura de dicha estrella suponiendo que emite como un cuerpo negro y que su diámetro angular es de  $0.04''$ .
5. Si utilizamos como interferómetro dos telescopios que están a 2900 km, ¿cuál será su resolución angular si observamos a 22 GHz? ¿Cuál debería ser el tamaño de un telescopio óptico para proporcionar la misma resolución?. Ignorar efectos atmosféricos.
8. La distancia entre las dos componentes de la estrella binaria  $\zeta$ -Herculis es  $1.38''$ . ¿Cuál debería ser el diámetro mínimo de un telescopio para poder resolver las dos componentes de la binaria en el rango visible (suponer  $\lambda=550\text{nm}$ )? Si la distancia focal del objetivo es 80cm, ¿cuál tiene que ser la distancia focal del ocular para resolver las dos componentes si el ojo humano tiene una resolución angular de  $2''$ ? Ignorar efectos atmosféricos.
9. ¿Cuál sería el poder de resolución angular para un telescopio de 25.6cm de apertura? Estima el tamaño mínimo de un cráter sobre la Luna que podría resolver este telescopio. La distancia media Tierra-Luna es aproximadamente 384000 km. Ignorar efectos atmosféricos.
10. La magnitud límite del telescopio espacial Hubble (HST) es de 30. Esta magnitud límite define la magnitud de los objetos más débiles que el HST puede observar. Sabiendo que el HST tiene un espejo primario de 2.4m de diámetro, ¿qué magnitud límite tendrá el telescopio espacial James Webb (JWST), con un primario de 6.5m, que se prevé lanzar en 2013?
11. Una cámara CCD colocada en un telescopio con un espejo primario de diámetro D recibe en un intervalo de tiempo dado energía suficiente para detectar estrellas de magnitud m. ¿Cuál debería ser el diámetro de un telescopio para detectar estrellas 50 veces menos brillantes con la misma cámara y durante el mismo intervalo de tiempo?

**NOTA:** Se pueden 2 problemas resueltos (y hacer todos).

Curso 2011-2012