

Pauta Clux # 4

P1) En la imagen se ve cómo la estrella se cubre con
a) un coronógrafo. Esto nos permite observar el sistema
en detalle. Se ve el disco de polvo, remanente
del proceso de formación planetaria. También
se ve en una esquina el planeta, en dos posiciones,
lo que da detalles de su órbita.

b) Recordamos:

Flujo de la estrella: energía/área

Luminosidad: Energía (en toda su superficie)

$$F = \sigma T_{\star}^4 \quad \text{cuerpo negro}$$

$$\rightarrow L = \sigma T_{\star}^4 \cdot 4\pi R_{\star}^2 \quad (\text{flujo} \cdot \text{superficie})$$

Entonces, cuánta energía llega a una
distancia r ?

$$F = \frac{L}{4\pi r^2} = \frac{\sigma T_{\star}^4 \cdot 4\pi R_{\star}^2}{4\pi r^2} = \sigma T_{\star}^4 \frac{R_{\star}^2}{r^2}$$

Esto es Energía/área, entonces en el planeta
llega $F \cdot A_{\text{planeta de energía}}$

$$E_{IN} = \pi R_p^2 \cdot \sigma T_{\star}^4 \frac{R_{\star}^2}{r^2}$$

y la energía que sale del planeta será su luminosidad

$$E_{out} = 4\pi R_p^2 \sigma T_p^4$$

por equilibrio, $E_{in} = E_{out}$ → asumimos equilibrio, sea, el planeta NO tiene energía interna

$$\cancel{\pi R_p^2} \cdot \cancel{\sigma} T_*^4 \frac{R_*^2}{r^2} = 4\cancel{\pi R_p^2} \cancel{\sigma} T_p^4$$

$$T_*^4 \frac{R_*^2}{r^2} = 4 T_p^4$$

$$\rightarrow T_p^4 = T_*^4 \frac{R_*^2}{4r^2}$$

$$T_p = T_* \sqrt{\frac{R_*}{2r}}$$

c) afecta ya que el albedo es energía absorbida, por lo que $E_{out} = \underbrace{E_{out}}_{\text{sin albedo}} (1-A)$

En ese caso,

$$T_p = T_* \sqrt{(1-A)^{1/2} \frac{R_*}{2r}}$$

Datos:

$$R_{\star} = 1.8 R_{\odot} \rightarrow 1.25 \cdot 10^9 \text{ m}$$

$6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$

$$T_{\star} = 8700 \text{ K} \rightarrow 8700 \text{ K}$$

$$r = 115 \text{ UA} \rightarrow 1.72 \cdot 10^{13} \text{ m}$$

$$1.49 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

$$\rightarrow T_p = T_{\star} \cdot \sqrt{\frac{R_{\star}}{2r}}$$

$$T_p = 52.4 \text{ K}$$

No hay agua líquida.

gVzi

En la tierra:

$$T_{\star} = 5700 \text{ K}$$

$$r = 1.49 \cdot 10^{11} \text{ m} \quad (1 \text{ UA})$$

$$R_{\star} = 1 R_{\odot} = 6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$$

$$\rightarrow T_p = T_{\star} \cdot \left(\frac{R_{\star}}{2r} \right)^{1/2}$$

$$T_p = 275 \text{ K}$$

Entonces en Fb:

$$T_p = 275$$

$$T_{\star} = 8700$$

$$R_{\star} = 1.25 \cdot 10^9 \text{ m}$$

$$r = ?$$

$$\rightarrow T_p = T_{\star} \cdot \left(\frac{R_{\star}}{2r} \right)^{1/2}$$

$$\rightarrow r = \frac{R_{\star}}{2} \left(\frac{T_{\star}}{T_p} \right)^2 = 6.34 \cdot 10^{11} \text{ m}$$
$$= 4.2 \text{ UA}$$

No se ve en la imagen, lo bloquea el cono de proyección.