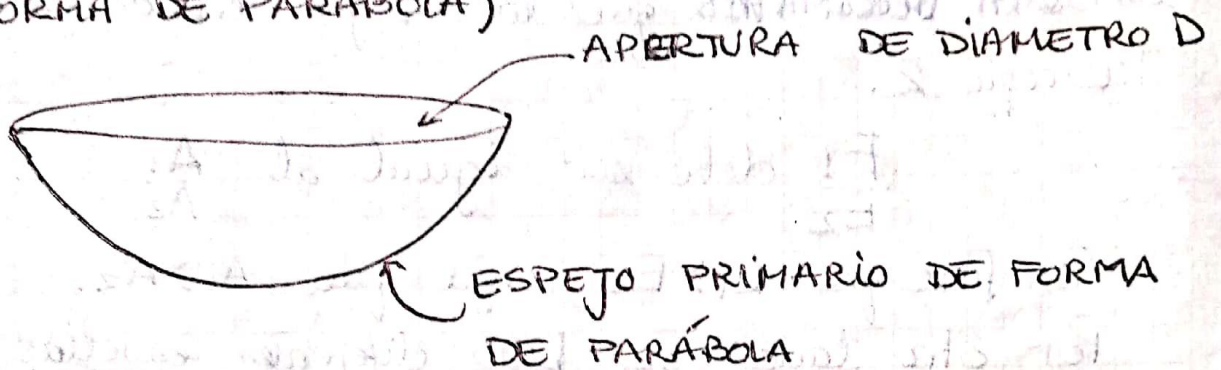


①

MIDIENDO LA LUZ A LAS ESTRELLAS

LA CAPACIDAD DE RECIBIR "RADIACIÓN" DE UN TELESCOPIO (OPTICO) ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL DIÁMETRO DE SU APERTURA (DEL ESPEJO PRIMARIO EN FORMA DE PARABOLA)



SI EL DIÁMETRO LO MEDIMOS EN "LONGITUDES DE ONDA" DE LA RADIACIÓN QUE SE PRETENDE RECIBIR,

ENTONCES $D_\lambda = \frac{D}{\lambda}$ NOS DA UNA IDEA

DEL "NUMERO DE FOTONES" POR UNIDAD DE TIEMPO QUE (EL TELESCOPIO) LA APERTURA DEJA PASAR AL ESPEJO PRIMARIO. EJEMPLO

Si $D = 2.12 \text{ m}$ y $\lambda = 6563 \text{ \AA}$ (luz roja)

$$D_\lambda = 3230230 \frac{\text{"fotones"}}{\text{unidad de tiempo}} \quad (1)$$

$$\text{AREA}_1 = \frac{\pi D_1^2}{4} \dots (2)$$

$$\text{AREA}_2 = \frac{\pi D_2^2}{4} \dots (3)$$

$$\therefore \frac{\text{AREA}_1}{\text{AREA}_2} = \frac{(\pi/4) D_1^2}{(\pi/4) D_2^2} \Rightarrow \frac{\text{Area}_1}{\text{Area}_2} = \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 \dots (4)$$

(2)

Ejem: Telescopio 1 : 2.12m

Telescopio 2 = 0.84m

$$\frac{\text{Area 1}}{\text{Area 2}} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = 6.4 \text{ veces "más" fotones en el telescopio 1 comparado al telescopio 2.} \quad \dots (5)$$

Energía de una ^{misma} estrella recibida por el telescopio 1 ~~DEBERA~~ ~~SER MAYOR~~ que la energía recibida por el Telescopio 2.

$$\frac{E_1}{E_2} \text{ debe ser igual al } \frac{A_1}{A_2} \quad \therefore \frac{E_1 A_2}{E_2 A_1} = 1 \quad \dots (6)$$

Se infiere que $E_1 > E_2$ ya que $A_1 > A_2$.

Por otro lado si DOS diferentes estrellas ~~PARASITAN~~ un MISMO BRILLO APARENTE A través del ~~dos~~ ~~DIFERENTES~~ TELESCOPIOS, entonces se tiene

$$\frac{E_1}{E_2} = 1 \quad \dots (7) \text{ pero } A_1 > A_2 \quad \dots (8)$$

se infiere $E_1 = E_2$ independiente del área del telescopio esto a su vez sugiere (o indica) que el telescopio con mayor Area (A_1) está recibiendo MENOR energía de la que supuestamente debería de recibir; es decir la energía que se recibe es la MISMA independiente del área receptora.

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{4\pi D_1^2 \mathcal{F}_1}{4\pi D_2^2 \mathcal{F}_2} \quad \therefore \frac{4\pi D_1^2 \mathcal{F}_1}{4\pi D_2^2 \mathcal{F}_2} \frac{A_2}{A_1} = 1 \quad \dots (9)$$

$$\mathcal{F}_1 = \mathcal{F}_2 \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \quad \Rightarrow D_1 > D_2 \quad \dots (10)$$

(3)

W. Herschel estimó, a través de razonamientos similares que las cantidades relativas de "energía en ondas de luz visible" que se recibían en la Tierra.

Determinó por ejemplo que una estrella de magnitud 1 nos da una energía en la Tierra de alrededor de 100 veces mas energía en la Tierra en comparación a una estrella de magnitud 6.

En 1856 Norman R. Pogson propuso el sistema de escalas de magnitudes cuantitativa que se utiliza hoy en día. Notó al igual que W. Herschel que se recibe como 100 veces mas luz de una estrella de magnitud 1 en comparación a una estrella de magnitud 6 y esto sugería que una diferencia de 5 cinco magnitudes corresponde a un COCIENTE de FLUJOS LUMINOSOS DE 100.

Es aceptado ampliamente que la suposición en Fisiología de que el sentido de la percepción sugiere que lo que "aparece" como intensidades iguales de brillo corresponde realmente a COCIENTES iguales de energía luminosa.

(ejemplo: ~~La diferencia de magnitudes entre una estrella~~ que es escasamente visible (mag 6) comparado ~~según una~~ ~~estrella~~ ~~brillante~~ (mag 1) son 5; ~~pero~~ esto NO implica que es

el cociente de energía ⁽⁴⁾ y esto a su vez corresponde

$$\frac{E_1}{E_6} \approx 5 \quad \text{--- (11)}$$

a un cociente de "flujo luminoso" de 100

$$\frac{4\pi F_1 D_1^2}{4\pi F_6 D_6^2} = 100 \quad \text{--- (12)}$$

Si suponemos por el momento que es la misma apertura del telescopio (ojo humano) y es la misma distancia para ambas estrellas,

$$\frac{F_1}{F_6} = 100 \quad \text{--- (13)}$$

$$m_1 - m_6 = 5 \quad \text{--- (14)}$$

Esto corresponde a una diferencia de magnitudes de 5.

$$(m_1 - m_6) = (m_1 - m_2) + (m_2 - m_3) + (m_3 - m_4) + (m_4 - m_5) + (m_5 - m_6) \quad \text{(15)}$$

$$\frac{F_1}{F_6} = 100$$

$$\frac{F_1}{F_2} = ?$$

$$\frac{F_2}{F_3} = ?$$

$$\frac{F_3}{F_4} = ?$$

$$\frac{F_4}{F_5} = ?$$

$$\frac{F_5}{F_6} = ? \quad \text{(16)}$$

$$\log F_1 - \log F_6 = \log F_1 - \log F_2 + \log F_2 - \log F_3 + \log F_3 - \log F_4 + \log F_4 - \log F_5 + \log F_5 - \log F_6 \quad \text{(17)}$$

$$= \log \left(\frac{F_1}{F_2} \cdot \frac{F_2}{F_3} \cdot \frac{F_3}{F_4} \cdot \frac{F_4}{F_5} \cdot \frac{F_5}{F_6} \right) = \log \left(\frac{F_1}{F_6} \right) = \log 100 = 2 \quad \text{(18)}$$

$$\chi = 2.512 \quad \text{--- (20)}$$

Esto significa que una diferencia de 5 magnitudes implica un que el flujo "luminoso" de la estrella de magnitud 1 es 100 veces, y no solo 5 veces, el flujo luminoso de la estrella de magnitud 6.

5

$$\frac{f_1}{f_2} = x \quad \text{--- (21)}$$

$$\frac{f_2}{f_3} = x \quad \text{--- (22)}$$

Cual es el cociente de flujos para una diferencia de 2 magnitudes

$$(m_1 - m_3) = (m_1 - m_2) + (m_2 - m_3) \quad \text{--- (23)}$$

$$2 = 1 + 1 \quad \text{--- (24)}$$

$$\frac{f_1}{f_3} \neq \frac{f_1}{f_2} + \frac{f_2}{f_3} \Rightarrow \frac{f_1}{f_3} \neq 2 \quad \text{--- (25)}$$

$$\frac{f_1}{f_3} = \frac{f_1}{f_2} \cdot \frac{f_2}{f_3} \Rightarrow \frac{f_1}{f_3} = x^2 \quad \text{--- (26)}$$

De (20) y (18)

$$100 = 2.512^{(m_6 - m_1)} \quad \text{--- (27)}$$

Pero de (13)

$$\frac{f_1}{f_6} = 2.512^{(m_6 - m_1)} \quad \text{--- (28)}$$

$$\log \frac{f_1}{f_6} = (m_6 - m_1) \log 2.512 \quad \text{--- (29)}$$

$$\text{pero } \log 2.512 = 0.400 \dots \quad \text{--- (30)}$$

$$m_6 - m_1 = \frac{0.4}{0.4} \log \frac{f_1}{f_6} \Rightarrow \boxed{(m_6 - m_1) = 2.5 \log \frac{f_1}{f_6}} \quad \text{--- (32)}$$

(31)

o en general

$$\boxed{(m_a - m_b) = 2.5 \log \frac{f_b}{f_a}} \quad \text{--- (33)}$$