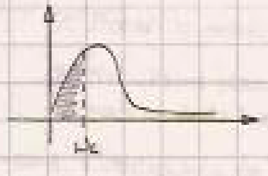
Existe un método, denominado "Método de Zanstra", que permite calcularla. Realiza una suposición teórica:

En la estrella interior se emiten electrones de cierta energía cinética. Cuando llega a la capa exterior, les deja parte de la energía y el resto sale. Si se pudiese medir cuanta energía cinética sale, puede saberse cuanto radió al inicio.



ν_c la longitud de onda que tiene el máximo electrón cuyo impacto NO causa la desintegración del átomo de H.

$$E_{\nu_*} = \int_{\nu_c}^{\infty} F_\nu \, d\nu$$

Luego, la energía que emite la estrella interior por debajo del límite ν_c es que se puede calcular

$$E_{\nu_*} = \frac{8\pi R^2 k^4 T^4}{c h^3} \int_{x_c}^{\infty} \frac{x^2}{e^x - 1} \, dx$$

con $x = \frac{h\nu}{kT}$

Esta se divide en dos partes $E_{\nu_*} = E_H + E_{mec}(e^-)$ para lo que pido que todos los electrones sean interceptados y contribuyan en el proceso, cosa que no es necesariamente cierta.

La E_H, es la energía para romper el átomo y va ligada al número de fotones de energía UV y la energía de ionización.

$E_H = N_{f_\nu} \cdot h\nu_c$ siendo $N_{f_\nu} = \frac{E_\nu}{h\nu} \Rightarrow \frac{dE_\nu}{h\nu} = \frac{dE_\nu}{kTx}$

Por lo que $dN_{f_\nu} = \frac{8\pi^2 R^2 T^3 x^2}{c^2 h^3 (e^x - 1)}$, integro

$$N_f = \int_{x_c}^{\infty} \frac{8\pi^2 R^2 T^3}{c^2 h^3} \frac{x^2}{(e^x - 1)} \, dx$$

Teniendo N_{f_ν}, hallo E_H.

Luego, resultará que $E_{mec}(e^-) = E_{\nu_*} - E_H$, entonces,

$$E_{mec}(e^-) = \frac{8\pi^2 R^2 k^4 T^4}{c^2 h^3} \left\{ \int_{x_c}^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} \, dx - x_c \int_{x_c}^{\infty} \frac{x^2}{e^x - 1} \, dx \right\}$$

donde todo menos R y T son constantes y $\{\}$ converge a un valor $\mathbb{C}$ adimensional. $\mathbb{C}' = c \cdot \mathbb{C}$

Obtengo que $E_{mec}(e^-) = R^2 T^4 \; \mathbb{C}'$ o bien.

$$R^2 T^4 = \frac{E_{mec}(e^-)}{\mathbb{C}'}$$

donde $\mathbb{C}'$ se calcula y $E_{mec}(e^-)$ lo obtengo analizando las líneas prohibidas.

Multiplico por $\sigma 4\pi$ y resulta que

$$L_* = \underbrace{\sigma \underbrace{4\pi R^2}_{\text{superficie}} T^4}_{\text{S-Boltzmann}} = \sigma 4\pi \frac{E_{mec}(e^-)}{\mathbb{C}'}$$

Así, se obtienen las luminosidades de las estrellas exteriores, que rondan valores de 10^3 a 10^4 $L_\odot$. Son realmente brillantes, pese a que, a veces, la nebulosa aún brilla más.

NOTA