ASTROFISICA GENERAL

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Prof: Dr. José Antonio García Barreto

1. El flujo espectral, integrando sobre todo el espectro electromagnético, es $F = \int_0 d \int_0^{\infty} \frac{2h \quad {}^3}{c^2 \quad e^{(h/T)} - 1} d.$ Tomando el dato del enunciado para la integral del ángulo sólido,

   $F = \pi \frac{2h}{c^2} \int_0^{\infty} \frac{{}^3}{e^{(h/T)} - 1} d.$

2. Haciendo cambio de variables, y substituyendo $x = \frac{h}{T}$ se tiene

   $F = \frac{2h\pi}{c^2} \left(\frac{T}{h}\right)^3 \int_0^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} \left(\frac{T}{h}\right) dx$ finalmente $F = \pi \frac{2 \ {}^4 T^4}{c^2 h^3} \int_0^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} dx .$

3. Si, y sólo si el intervalo de frecuencias es de cero a infinito, $(z) = \frac{1}{(z)} \int_0^{\infty} \frac{x^{(z-1)}}{e^x - 1} dx$

   a) $z = 4$.

   b) $\int_0^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} dx = (z = 4)(z = 4).$

   c) Substituyendo valores de las funciones Riemann-Zeta y Gamma dadas en los enunciados,

   $\int_0^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} dx = \frac{\pi^4}{90} 6$, finalmente $\int_0^{\infty} \frac{x^3}{e^x - 1} dx = \frac{\pi^4}{15}.$

4. Substituyendo el valor de la integral, del resultado del ejercicio 3 inciso c), se tiene (sin el subíndice ν), $F = \pi \frac{2 \ {}^4 T^4}{c^2 h^3} \frac{\pi^4}{15}.$ A la constante $\frac{2 \pi^5 \ {}^4}{15 c^2 h^3}$ se le conoce como la constante de Stefan-Boltzmann, σ_B. Nótese que el flujo total, F = $_B T^4$, depende solamente de la temperatura del objeto elevada a la cuarta potencia!