

Ejercicios 2

Física Contemporanea

Víctor Cárdenas

Abril 2025

1. Cuando el sol está en el cenit, la energía termica incidente sobre la tierra es de $1.4 \times 10^3 \text{ Wm}^{-2}$. El diámetro del sol es de $1.4 \times 10^9 \text{ m}$, y la distancia desde el sol a la tierra es cerca de $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$. Asumiendo que el sol irradia como un cuerpo negro, use la ley de Stefan para estimar la temperatura de su superficie.

2. Pruebe el hecho, usado para llegar al teorema de equipartición de la energía, que la energía total de un oscilador armonico simple es el doble de su energía cinética promedio. Hágalo para el caso de un péndulo.

3. Integre la fórmula de Planck

$$\rho(T, \lambda) = \frac{8\pi hc}{\lambda^5} \frac{1}{e^{hc/k\lambda T} - 1},$$

sobre todo valor de λ , y demuestre que la dependencia de T sigue la ley de Stefan.

4. A partir de la fórmula de Planck, muestre que se satisface la ley de desplazamiento de Wien.
5. Derive la fórmula de Rayleigh-Jeans para la radiación del cuerpo negro. ¿Dónde cree usted que esta(n) el(los) problemas?
6. Explique, haciendo un esquema de un diseño experimental, para determinar la razón e/m para los electrones.
7. Repita el análisis de Boltzmann que lleva a la demostración de la ley de Stefan.
8. En el *Classroom* del curso, está el review de Abraham Pais (archivo Pais.pdf). Haga una descripción detallada, con los cálculos explícitos, de los tres pasos que siguió Planck para derivar su fórmula (desde el parrafo anterior a la ecuacion (8) hasta la (14)).