

Tarea 1

1. Demuestre que la relación entre la densidad de flujo radiante $J(f, T)$ y la densidad de energía espectral $u(f, T)$, viene dada por,

$$J(f, T) = \frac{c}{4}u(f, T)$$

2. Densidad de modos.

- (a) Demuestre que, en general el número de modos (n) por unidad de longitud de onda (λ) por unidad de longitud (L) para un resorte de longitud L está dado por (compárese con la ec. 1-8 del Eisberg-Resnick)

$$\frac{1}{L} \left| \frac{dn}{d\lambda} \right| = \frac{2}{\lambda^2}$$

- (b) Con la ecuación anterior, calcule el número de modos (ondas estacionarias de longitudes de onda diferentes) con longitudes de onda entre $\lambda_1 = 2$ cm y $\lambda_2 = 2,1$ cm que puede haber en un resorte de 2 m de longitud con extremos fijos.

- (c) ¿En qué condiciones se justifica sustituir $\left| \frac{\Delta n}{L\Delta\lambda} \right|$ con $\left| \frac{dn}{Ld\lambda} \right|$? ¿La expresión $n = 2L/\lambda$ es una función continua?

3. Demuestre que el efecto fotoeléctrico no puede ocurrir para electrones libres.
4. Demuestre que un electrón libre en reposo no puede absorber un fotón (de aquí que la dispersión Compton debe ocurrir con electrones libres). (*Sugerencia:* Considere que es necesario que se conserve la energía y la cantidad de movimiento).
5. Los datos siguientes fueron encontrados a partir de la fotoemisión desde calcio:

λ (nm)	253,6	313,2	365,0	404,7
V_s (V)	1,95	0,98	0,50	0,14

Grafique V_s contra f , y, a partir de la gráfica, obtenga la constante de Planck, la frecuencia crítica y la función trabajo para el calcio.