

1. Enunciado:

Una fuente puntual S esta a una distancia perpendicular R del centro de un agujero circular de radio a en una pantalla opaca. Si la distancia hasta la periferia es $R + \ell$, demuestre que la difracción de Fraunhofer ocurrirá en una pantalla muy distante cuando $\lambda R \gg \frac{a^2}{2}$. ¿Cuál es el valor satisfactorio más pequeño de R si el agujero tiene un radio de $1mm$, con $\ell \leq \frac{\lambda}{10}$ y $\lambda = 500nm$?

2. Solución:

En este caso, partimos desde

$$(R + \ell)^2 = R^2 + a^2.$$

Y desarrollamos como sigue

$$R = \frac{(a^2 + \ell^2)}{2\ell} \approx \frac{a^2}{2\ell}$$
$$\ell R = \frac{a^2}{2}.$$

Por lo tanto,

$$\lambda \ll \ell$$
$$\lambda R \gg \frac{a^2}{2}.$$

Por lo tanto,

$$R = (1 \times 10^{-3})^2 \frac{10}{2\lambda} = 10m.$$