

2.71 / 2.710 Óptica

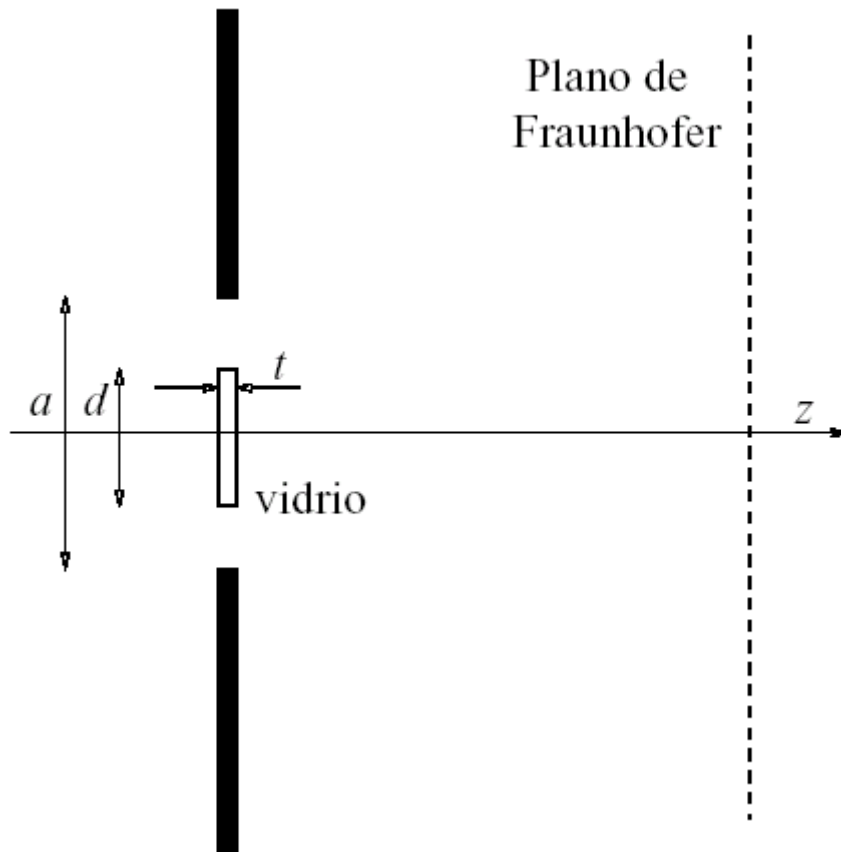
Otoño 2001

Boletín de problemas 8

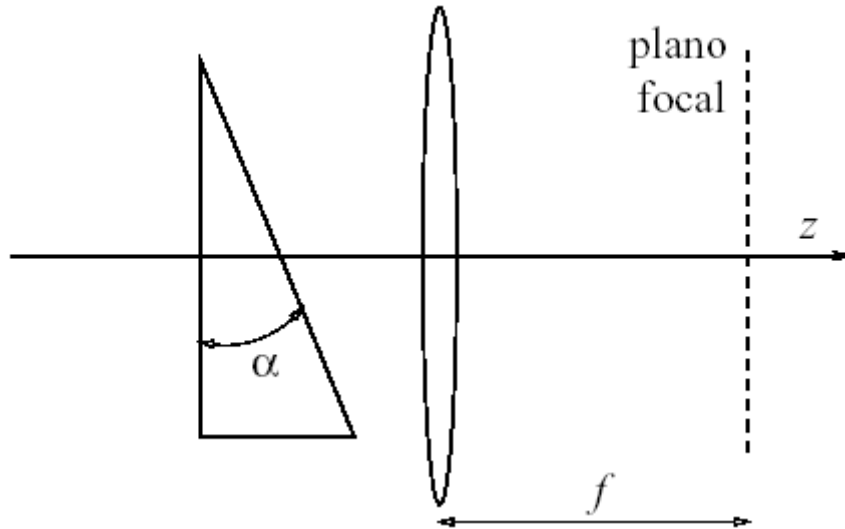
Publicado el 14 de noviembre de 2001

Fecha de entrega, miércoles 21 de noviembre de 2001

- 1. Placa de vidrio.** Una placa de vidrio (índice de refracción n) de anchura d y espesor t está centrada con relación a una rendija de anchura $a > d$, como se muestra en el esquema siguiente. Suponiendo que la rendija y la placa de vidrio son infinitas en dirección perpendicular a la página, derive el esquema de difracción de Fraunhofer y determínelo para el caso $a = 2$ cm., $d = 1$ cm., $t = 1.00025$ mm. y $n = 1.5$. (*Una pista:* modele la placa de vidrio como un retardo de fase con relación al aire circundante).



- 2. Prisma y lente.** Un prisma con ángulo de vértice $\alpha \ll 1$ está ubicado delante de una lente de distancia focal f (véase el esquema de la página siguiente). La configuración está iluminada por una onda plana monocromática (longitud de onda λ) que incide paralela al eje \hat{z} . Calcule el esquema de difracción en el plano focal de la lente, ignorando el efecto de la apertura de la lente finita (ver el siguiente problema para un cálculo que tiene en cuenta el tamaño finito).



3. **Lente finita.** La lente que se muestra a continuación está iluminada por una onda plana en un ángulo $\alpha \ll 1$ respecto al eje \hat{z} . Modele la lente como una transparencia delgada con función de transmisión de fase cuadrática delimitada por una apertura rectangular de tamaño a , es decir, como la expresión

$$\exp \left\{ -i \frac{x^2 + y^2}{\lambda f} \right\} \text{rect} \left(\frac{x}{a} \right) \text{rect} \left(\frac{y}{a} \right)$$

donde f es la distancia focal y (x, y) las coordenadas en el plano de la lente. Calcule y haga un borrador del esquema de difracción en el plano focal. (*Una pista:* utilice el teorema de la convolución).

