

FISICA 2: Recuperatorio del segundo parcial (20-07-2010)

- **Problema 1:** Una onda plana monocromática incide desde el aire sobre una lámina muy delgada en forma de cuña como indica la figura. El índice de refracción de la lámina es n y las caras de la lámina forman entre sí un ángulo (pequeño) α .

A) Escriba una expresión (no necesariamente explícita) que defina el ángulo de desviación δ en términos del índice de refracción y el ángulo de la lámina.

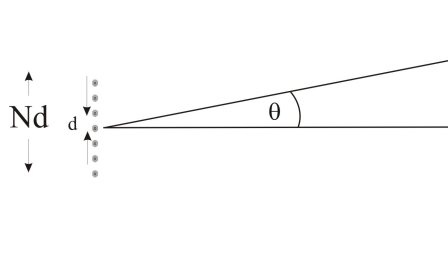
B) A partir del ángulo de desviación exprese la representación de la lámina como un *prisma delgado*; es decir, escriba la función de transmisión compleja $T(x)$ asociada a la lámina

C) Si se coloca ahora una fuente puntual S delante de la lámina, use el resultado del punto anterior para calcular, en la aproximación paraxial, la posición de la fuente virtual S que ve un observador situado en la zona de transmisión.
- **Problema 2:** Considere la interferencia de N fuentes puntuales idénticas y equiespaciadas que emiten en fase. Las fuentes no son monocromáticas ya que emiten con dos longitudes de onda muy cercanas λ y $\lambda + \Delta\lambda$.

a) Describa el patrón de intensidades que se observa en una pantalla muy alejada del plano de las fuentes como indica la figura.

b) Calcule la posición de los máximos de interferencia, la intensidad y el ancho angular de cada pico en función de los parámetros del problema. Exprese el poder de resolución espectral a partir de los cálculos del punto anterior.

c) Suponga que con este instrumento, se pretende resolver el doblete del sodio (589 y 589.6 nm respectivamente). Diseñe un dispositivo capaz de hacer esto si cuenta con una fuente extensa de 5 cm de diámetro. Cuántas fuentes puntuales necesita para resolver el doblete en el segundo orden?. Que separación entre rendijas se requiere a partir del diámetro de su fuente extensa? (desprecie el efecto del ancho finito de las rendijas)



- **Problema 3:** Considere una onda plana monocromática que incide normalmente sobre una rendija de ancho D . Sobre la rendija, se ubica una transparencia delgada cuya transmisión compleja es de la forma $T(x') = \exp\left(\frac{2\pi}{d}x'\right)$, con $D = nd$. Considere simetría de traslación en la dirección y' de modo que el problema pueda considerarse unidimensional.

a) Calcule el campo y la intensidad difractada en una pantalla muy alejada de la abertura detallando todas las aproximaciones que utilice. Muestre que en este caso particular desaparece el factor de interferencia de N fuentes puntuales. Discuta posibles analogías sin la transparencia.

b) Analice como puede construirse la transparencia del enunciado tallando un vidrio delgado de índice de refracción n . Escriba la relación que debe valer entre el ángulo α de la cuña, el índice de refracción del vidrio la distancia d y la longitud de onda incidente para recuperar las condiciones del enunciado.

