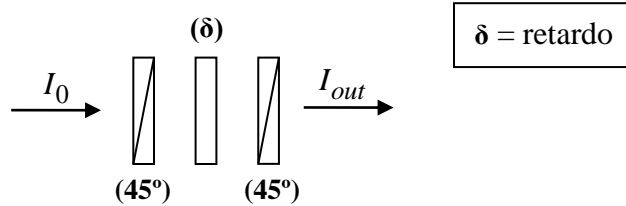
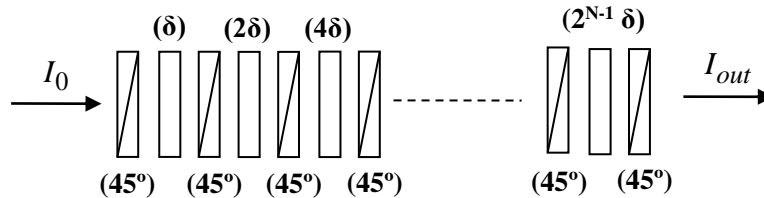


1. Considere el sistema mostrado en la figura (filtro de Lyot), formado por una lámina de retardo con índices de refracción n_o y n_e (con eje rápido en dirección del eje x) y espesor d , que se halla entre dos polarizadores cuyas direcciones de transmisión forman 45° con respecto al eje rápido. Sobre el sistema incide normalmente luz no polarizada de intensidad I_0 .



- a) Hallar el factor de transmisión del sistema $T(\lambda) = I_{out} / I_0$, siendo λ la longitud de onda de la luz.
- b) Considere el siguiente arreglo de N elementos en cascada como el de la parte a) en los cuales el retardo de las láminas se incrementa de la manera que se muestra en la siguiente figura.



Demostrar que el factor de transmisión (T) del sistema completo viene dado por

$$T(\lambda) = \frac{1}{2^{2N+1}} \frac{\text{sen}^2(2^{N-1} \delta)}{\text{sen}^2(\delta/2)}.$$

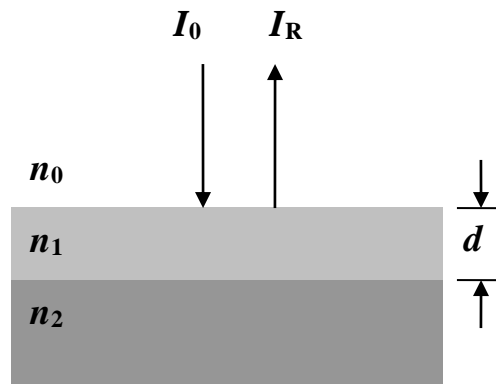
2. Considere una onda monocromática plana de intensidad I_0 que incide desde un medio de índice de refracción n_0 sobre un sistema formado por una capa de espesor d e índice de refracción n_1 depositada sobre un sustrato (semi-infinito) de índice de refracción n_2 (ver figura). Suponga que se verifica $n_0 < n_1 < n_2$.

- a) Demostrar que la intensidad I_R de la onda reflejada viene dada por

$$I_R = I_0 \left[\frac{R_{01} + R_{12} + 2\sqrt{R_{01}R_{12}} \cos \delta}{1 + R_{01}R_{12} + 2\sqrt{R_{01}R_{12}} \cos \delta} \right]$$

donde $R_{ij} = \left(\frac{n_i - n_j}{n_i + n_j} \right)^2$ ($i, j = 0, 1, 2$) son los coeficientes de reflexión en la interface de los medios (i, j), y $\delta \equiv 2n_1 d (2\pi / \lambda_0)$ siendo λ_0 la longitud de onda de la luz en el medio de índice de refracción n_0 .

b) Dados n_0 y n_2 , determine para qué valores de n_1 y d , la capa se convierte en una “capa antirrefleitora”.



3. Suponga que se desea tomar una fotografía reducida de un diagrama que posee líneas paralelas espaciadas a razón de 1 línea/mm. La lente (objetivo) de la cámara fotográfica tiene un diámetro $D = 30$ mm y una distancia focal $f = 50$ mm. La longitud de onda de la luz que ilumina el objeto es $\lambda = 550$ nm. La lente se supone sin aberraciones, sólo limitada por difracción (debida a su tamaño finito).

Hallar el coeficiente máximo de reducción (tamaño del objeto / tamaño de la fotografía) que se puede lograr, de modo que puedan “resolverse” (separarse) las líneas sobre la película fotográfica. Especifique el criterio (por ej., criterio de Rayleigh) que tomó para considerar que las líneas sobre la película fotográfica pueden resolverse (separarse).