

Auxiliar 11

Profesor: Claudio Falcón.
 Auxiliar: Enrique Navarro.
 Fecha: 15/11/2021

P1. Si tenemos una película delgada de un medio con $n = 1,9$, rodeada de aire ($n_{aire} = 1$). ¿Cuál es el mínimo grosor para que exista reflexión destructiva?

P2. Recubrimiento de alta-reflexión (HR). Estos dispositivos son utilizados cuando una alta reflexión es requerida como, por ejemplo, en la cavidad de un láser. Un recubrimiento metálico (por ejemplo de plata) sobre un trozo de vidrio puede producir una reflectividad muy alta debido a que los metales, en general, tienen un índice de refracción grande. Sin embargo, la intensidad reflejada en los espejos metálicos está limitada a menos de un 95 % y, además, los metales se destruyen fácilmente cuando la luz es muy intensa debido a su alta absorción. Para lograr espejos de muy alta reflectividad (¿99 %) que puedan frenar luz láser de alta intensidad, se puede utilizar el concepto de interferencia constructiva en películas delgadas transparentes.

Un recubrimiento de una sola capa puede utilizarse para obtener un recubrimiento HR ajustando el espesor T de la película. Sin embargo, recubrimientos con una sola capa no son muy efectivos para lograr una calidad óptima de los dispositivos

La solución a este problema se obtiene usando un recubrimiento con múltiples capas. Un ejemplo de esto, comúnmente utilizado en espejos para la construcción de láseres que poseen una reflectividad ¿99 %, es mostrado en la siguiente figura:

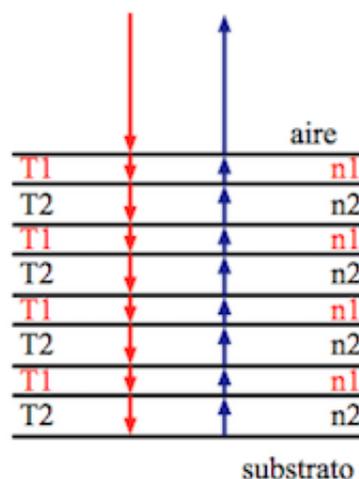


Figura 1: Una rendija

a) Si $n_1 > n_{\text{aire}}$ y $n_1 > n_2$, estudie la interferencia de todas las ondas reflejadas en las múltiples interfaces para una incidencia normal. Comience de a poco, obteniendo primero la primera onda reflejada en la interface aire- n_1 , luego la onda reflejada en la interface n_1 - n_2 , luego la reflejada en la interface n_2 - n_1 , etc. No considere segundas reflexiones, si no, no terminará nunca! ¿Para qué valor de los espesores T_1 , T_2 ocurrirá interferencia constructiva?

b) Considere $n_{\text{aire}} = 1$, $n_1 = 1,516$ (sal), y $n_2 = 1,39$ (aluminio) además de una longitud de onda $\lambda_0 = 0,55 \mu\text{m}$ (verde). Encuentre un valor numérico para los espesores.

P3. En un laboratorio de la Facultad se desea calcular la función trabajo ϕ asociada a un metal desconocido. Para ello, se hace incidir sobre él luz verde de longitud de onda $\lambda_1 = 550\text{nm}$.

- a) Al hacer eso, no se observan electrones emitidos por el metal. ¿Qué puede inferir sobre ϕ solo con esa información?
- b) Como no se observaron electrones emitidos, la científica a cargo aumenta la longitud de onda de la luz incidente a $\lambda_2 = 590\text{nm}$. ¿Se observarán electrones emitidos? ¿Se puede mejorar la caracterización de ϕ que se obtuvo en la parte anterior?
- c) Ahora la científica decide disminuir la longitud de onda a $\lambda_3 = 510\text{nm}$, y con un detector mide que se emiten electrones con una rapidez máxima v_0 . Determine ϕ exactamente.
- d) Determine la longitud de onda de corte λ_c del efecto fotoeléctrico en este metal.
- e) Si el haz de luz es de 5 W, ¿cuántos electrones emite el metal en los primeros 10s?
- f) Calcule la rapidez v de los electrones emitidos como función la longitud de onda λ de la luz incidente. Grafique $v(\lambda)$ indicando los puntos importantes en el gráfico.