

Apellido y Nombre:

LU:

Física 2 – Segundo Parcial

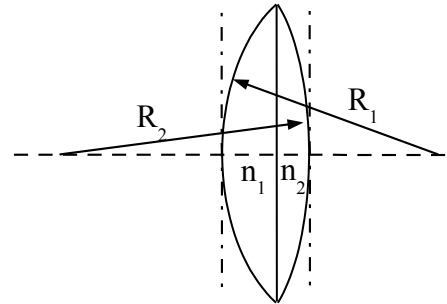
Curso O. E. Martínez

13/07/2010

LEER ANTES DE COMENZAR.

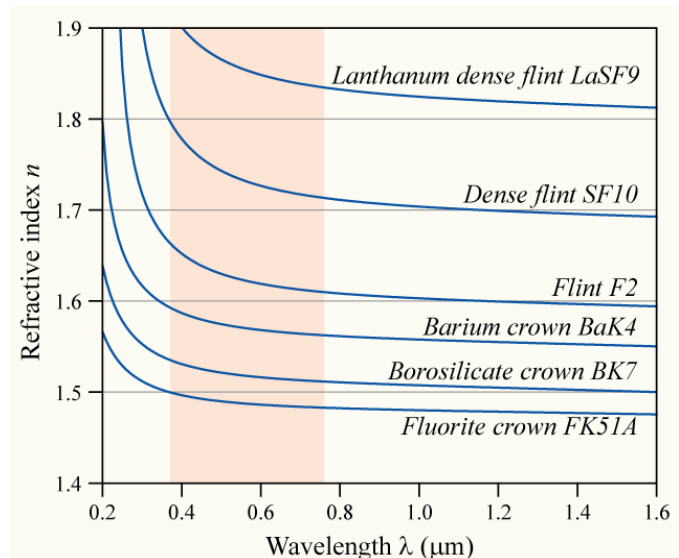
- Asegúrese de comprender las consignas antes de resolverlas.
- Escriba claramente su nombre en todas las hojas incluida ésta.
- Resuelva los problemas en hojas separadas y numérelas independientemente.
- Explique los razonamientos utilizados para resolver los problemas y justifique todas sus respuestas con letra legible.

1) Considere una lente formada por dos dioptros esféricas plano-convexas de radios R_1 y R_2 con diferentes índices de refracción $n_1(\lambda)$ y $n_2(\lambda)$. Ambas se encuentran unidas por su cara plana, como indica la figura.

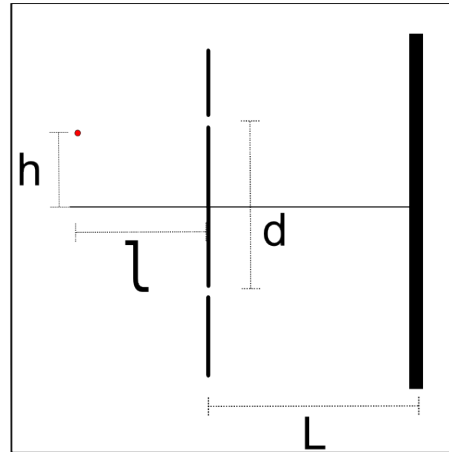


- Calcule la distancia focal f de dicha lente detallando todas las aproximaciones que realice.
- Dé una expresión **a primer orden** para la aberración cromática de la lente en el entorno de una longitud de onda arbitraria λ_0 . La aberración cromática es la variación de la distancia focal Δf de la lente con la longitud de onda λ .
- Si quisiera diseñar una lente cuya aberración cromática –a primer orden– se anule para una longitud de onda de diseño λ_0 , ¿qué relación deben cumplir sus parámetros?
- ** Diseñe una lente de distancia focal $f=100\text{mm}$ con la geometría analizada. Se pretende que a $\lambda_0=532\text{nm}$ se anule la aberración cromática a primer orden y se dispone de dos tipos de vidrio: BK7 y SF10. Realice un esquema aproximado de la lente diseñada.
El comportamiento del índice de refracción con la longitud de onda para estos materiales puede aproximarse por la ecuación de Cauchy: $n(\lambda) \approx A+B/\lambda^2$. En la tabla siguiente se encuentran los parámetros para diferentes materiales.

| Material | A | B (μm^2) |
|--------------------------|--------|-----------------------|
| Fused silica | 1.4580 | 0.00354 |
| Borosilicate glass BK7 | 1.5046 | 0.00420 |
| Hard crown glass K5 | 1.5220 | 0.00459 |
| Barium crown glass BaK4 | 1.5690 | 0.00531 |
| Barium flint glass BaF10 | 1.6700 | 0.00743 |
| Dense flint glass SF10 | 1.7280 | 0.01342 |



2) En un experimento de Young se incide con una fuente puntual monocromática ubicada a una distancia h del eje óptico y a una distancia l de las rendijas, como muestra la figura.

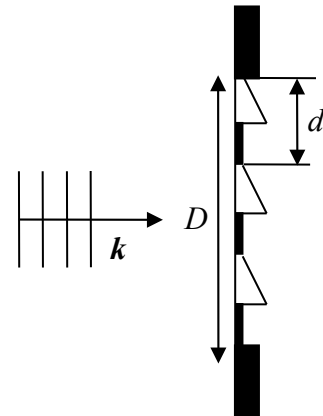


- Calcule el campo a la derecha de las rendijas.
- Si se coloca una pantalla a una distancia L de manera paralela al eje que une las rendijas, calcule la intensidad media del campo sobre la pantalla.
- Sabiendo que $L \gg d$ calcule la interfranja cerca del eje óptico detallando todas las aproximaciones realizadas. Para esta aproximación, grafique lo observado en la pantalla.
- ¿Cómo cambia la posición del máximo principal cuando h tiende a 0?

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 periódica:

$$T(x') = \begin{cases} e^{i\pi x'/(d/2)} & \text{para } x' \in [0, d/2] \\ 0 & \text{para } x' \in [d/2, d] \end{cases}$$

$$T(x') = T(x'+d) \text{ para } x' \in [-Nd/2, (N-1)d/2]$$



Considere simetría de traslación en la dirección y de modo que el problema pueda considerarse unidimensional.

- Calcule el campo y la intensidad difractada en una pantalla muy alejada de la abertura detallando todas las aproximaciones que utilice.
- ¿En qué zona de la pantalla se produce la mayor intensidad difractada? Discuta las posibles ventajas del dispositivo estudiado para espectroscopia.