

Apellido y Nombre:

LU:

Física 2 – Segundo Parcial

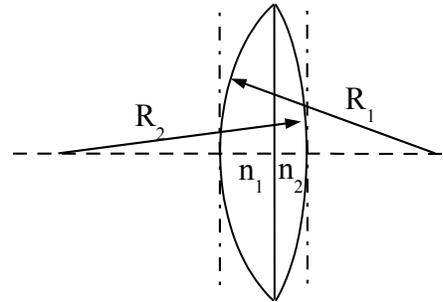
Curso O. E. Martínez

13/07/2010

LEER ANTES DE COMENZAR.

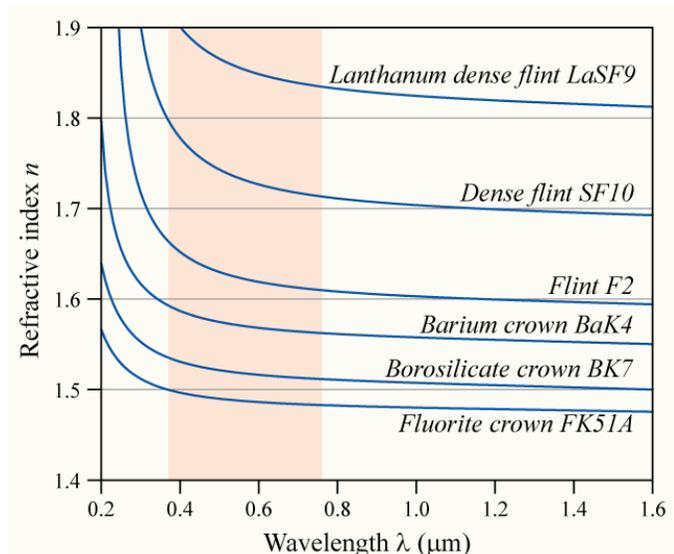
- Asegúrese de comprender las consignas antes de resolverlas.
- Escriba claramente su nombre en todas las hojas incluida ésta.
- Resuelva los problemas en hojas separadas y numérelas independientemente.
- Explique los razonamientos utilizados para resolver los problemas y justifique todas sus respuestas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

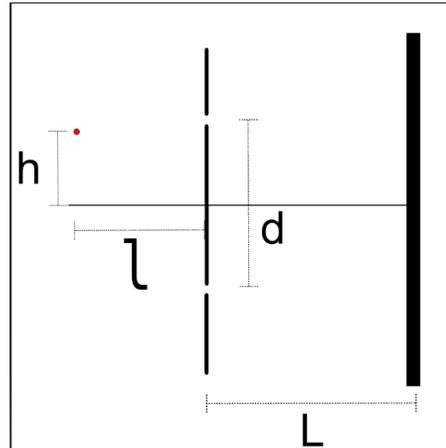


- Calcule la distancia focal f de dicha lente detallando todas las aproximaciones que realice.
- Dé una expresión **a primer orden** para la aberración cromática de la lente en el entorno de una longitud de onda arbitraria λ_0 . La aberración cromática es la variación de la distancia focal Δf de la lente 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.

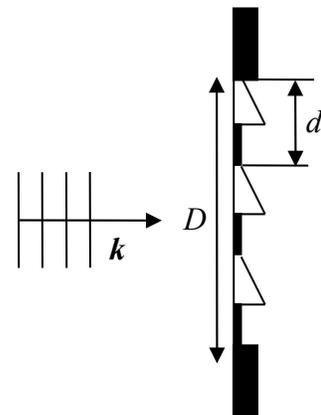


- Calcule el campo a la derecha de las rendijas.
- Si se coloca una pantalla a una distancia L de manera paralela al eje que une las rendijas, calcule la intensidad media del campo sobre la pantalla.
- Sabiendo que $L \gg d$ calcule la interfranja cerca del eje óptico detallando todas las aproximaciones 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.