

Ejercicio adicional: doblete acromático

La ecuación que relaciona la distancia focal de una lente con sus parámetros geométricos (radios de curvatura de las superficies) se conoce como ecuación del fabricante de lentes, y tiene la forma

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R1} - \frac{1}{R2} \right)$$

donde R1 y R2 son los radios de curvatura y n el índice de refracción del vidrio. Como sabemos, el índice de refracción depende de la longitud de onda de la luz. Esto significa que la distancia focal no será exactamente la misma para todos los colores.

- a) Se quiere formar una imagen sobre una cámara utilizando una lente de distancia focal 200 mm. La misma se fabricó utilizando vidrio Flint y se diseñó para longitud de onda de 450 nm (azul). El objeto se encuentra a 300 mm de la lente y se lo ilumina con luz blanca. ¿A qué distancia de la lente habrá que colocar la cámara para registrar el objeto? ¿Qué espera observar en la imagen? Ayuda: estudie donde se forma la imagen para el azul (450nm) y para el rojo (700 nm).

Se reemplaza la lente anterior por una lente compuesta. La misma se puede pensar como la superposición de dos lentes delgadas puestas una a continuación de la otra (con separación cero entre ellas). La primera de ellas es una lente convergente, fabricada en vidrio Crown y con distancia focal en el azul de 87.9 mm. La segunda es una lente divergente, fabricada en vidrio Flint de distancia focal para el azul -156.8 mm.

- b) Repita el inciso (a) pero con la lente compuesta. ¿Qué diferencias encuentra?
- c) Sin hacer cuentas: ¿Qué espera en cada caso que ocurra con la luz verde?
- d) Estudie el trazado de rayos para la lente compuesta.

Este tipo de lente compuesta se conoce como **doblete acromático** y es la solución más sencilla al problema que encontramos en el inciso (a), conocido como **aberración cromática**.

Datos: Índice de refracción para los vidrios:

Longitud de onda \ material	Vidrio Flint	Vidrio Crown
450 nm (azul)	1.6445	1.5305
700 nm (rojo)	1.6057	1.5126