

1 (Andalucía 2007).- Un haz de luz de $5 \cdot 10^{14}$ Hz viaja por el interior de un diamante:

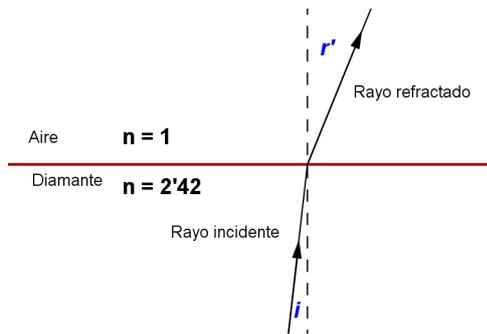
- a) Determina la velocidad de propagación y la longitud de onda de esta luz en el diamante.
b) Si la luz emerge del diamante al aire con un ángulo de refracción de 10° , dibuja la trayectoria del haz y determina el ángulo de incidencia.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $n_{\text{diamante}} = 2'42$

a)

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{2'42} = 1'24 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad \lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{1'24 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{14}} = 2'48 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

b)

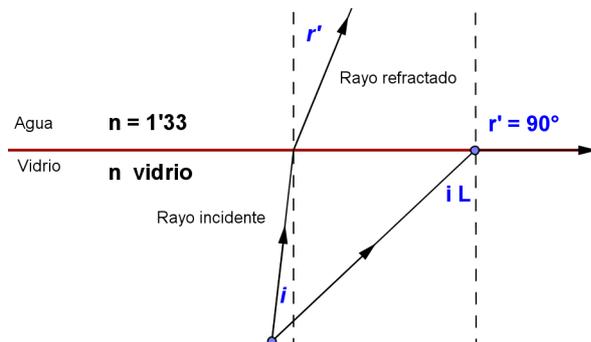


$$n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}' \quad 2'42 \text{ sen } \hat{i} = 1 \text{ sen } 10^\circ$$

$$\text{sen } \hat{i} = \frac{\text{sen } 10^\circ}{2'42} = 0'072 \rightarrow \hat{i} = 4'11^\circ$$

2.- (Asturias 2007).- Un haz de luz se propaga en el interior de un bloque de vidrio sumergido en agua. Se observa que toda la luz que incide sobre la superficie de separación vidrio/agua con ángulo de incidencia superior a 60° es reflejada. Calcula el índice de refracción del vidrio.

Dato: $n_{\text{agua}} = 1'33$



Ángulo límite es aquel ángulo de incidencia a partir del cual no se produce refracción, sino que toda la luz se refleja.

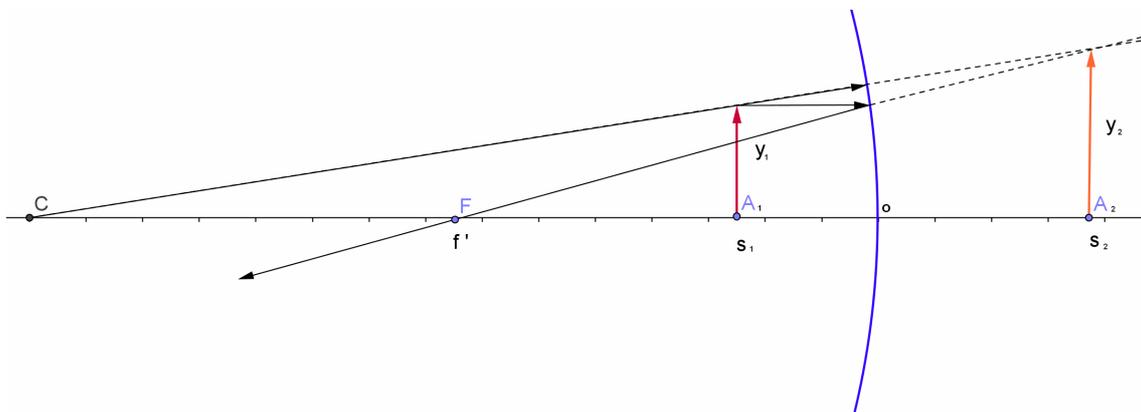
$$n_{\text{(vidrio)}} \text{ sen } i_L = n_{\text{(agua)}} \text{ sen } 90^\circ$$

$$n_v \text{ sen } 60^\circ = n_a$$

$$n_v = \frac{1'33}{\text{sen } 60^\circ} = 1'53$$

3 (Balears 2007).- Queremos ver una imagen de nuestra cara que ha de ser directa, virtual y ampliada 1'5 veces, colocando la cara a 25 cm. del espejo.

- a) ¿Qué clase de espejo utilizaremos?
b) ¿Cuál ha de ser su distancia focal?
c) Si queremos que el aumento lateral valga 2, con este espejo, ¿dónde deberíamos colocar la cara?



a) Utilizaremos un espejo cóncavo (los espejos convexas siempre dan imágenes menores que el objeto). Colocamos la cara entre el foco y el espejo (en A_1 , a una distancia $s_1 = -25$ cm)

$$\left. \begin{array}{l} \frac{y_2}{y_1} = -\frac{s_2}{s_1} \\ y_2 = 15 y_1 \quad s_1 = -25 \text{ cm} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{15 y_1}{y_1} = -\frac{s_2}{-25} \rightarrow s_2 = 37.5 \text{ cm}$$

b)

$$\frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f}; \quad \frac{1}{37.5} + \frac{1}{-25} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -75 \text{ cm}$$

c)

$$\frac{y_2}{y_1} = -\frac{s_2}{s_1}; \quad \frac{2y_1}{y_1} = -\frac{s_2}{s_1} \Rightarrow s_2 = -2s_1; \quad \frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f}; \quad \frac{1}{-2s_1} + \frac{1}{s_1} = \frac{1}{-75} \Rightarrow s_1 = -37.5 \text{ cm}$$

4 (Balears 2007).- En el ojo humano, la luz es enfocada sobre la retina por el sistema óptico que forman la córnea y el cristalino. Considerar el sistema óptico córnea-cristalino como una lente delgada es una aproximación. Con esta aproximación, y considerando el hecho de que la retina se encuentra unos 2'5 cm. por detrás, deduce:

a) ¿Cuál es la distancia focal del ojo cuando miramos objetos lejanos?

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{2.5} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow f = 2.5 \text{ cm}$$

b) ¿Y cuál es cuando vemos con claridad un objeto lo más cercano posible (por ejemplo, 25 cm)?

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{2.5} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{10+1}{25} = \frac{11}{25} \Rightarrow f = 2.27 \text{ cm}$$

5 (Canarias 2007).- Un objeto de 1 cm de altura está situado a 50 cm de una lente convergente de +15 cm. de distancia focal.

a) Dibuja el diagrama de rayos correspondientes y especifica las características de la imagen.

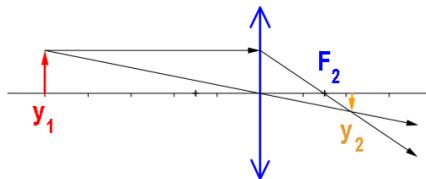


Imagen real, invertida y menor que el objeto

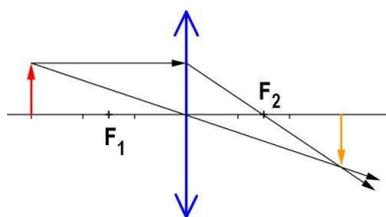
b) Calcula la posición de la imagen.

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{s_2} - \frac{1}{-50} = \frac{1}{15} \Rightarrow s_2 = 21.43 \text{ cm}$$

c) Halla el tamaño de la imagen.

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{s_2}{s_1}; \quad y_2 = y_1 \frac{s_2}{s_1} = 1 \cdot \frac{21.43}{-50}; \Rightarrow y_2 = -0.43 \text{ cm}$$

6 (Castilla-La Mancha 2007).- Obtén gráficamente la imagen de un objeto situado a una distancia de una lente delgada convergente igual a dos veces su distancia focal. Indica las características de la imagen obtenida.



Real Invertida Mismo tamaño.

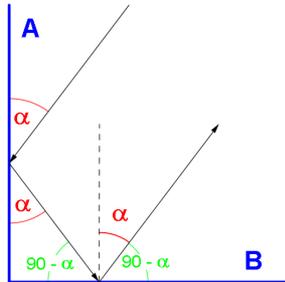
$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{s_2} - \frac{1}{-2f} = \frac{1}{f}; \Rightarrow s_2 = 2f$$

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{s_2}{s_1}; \quad y_2 = y_1 \frac{s_2}{s_1} = y_1 \cdot \frac{2f}{-2f}; \Rightarrow y_2 = -y_1$$

7 (Castilla-León 2007).- Se tienen dos espejos A y B, planos y perpendiculares entre sí. Un rayo luminoso contenido en un plano perpendicular a ambos espejos incide sobre uno de ellos, por ejemplo el A, con un ángulo α .

Calcula la relación entre las direcciones de los rayos incidente en A y reflejado en B.

Aplicando sucesivamente las leyes de Snell de la reflexión, primero al espejo A y luego al B, se deduce que el rayo emergente de B es paralelo al incidente en A. (Figura)



8 (Castilla-León 2007).- Sobre un prisma cúbico de índice de refracción n situado en el aire, incide un rayo luminoso con un ángulo de 60° . El ángulo que forma el rayo en el interior del prisma es de 45° .

- Calcula el índice de refracción del prisma.
- Determina el ángulo con que el rayo emergerá del prisma en el punto B.

