

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

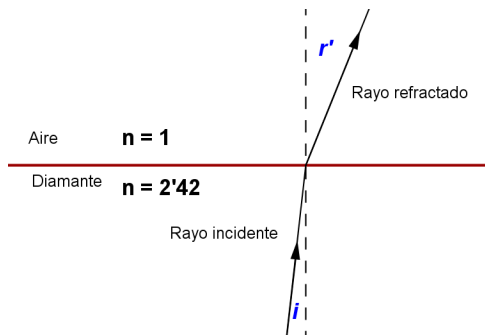
- a) Determina la velocidad de propagación y la longitud de onda de esta luz en el diamante.  
b) Si la luz emerge del diamante al aire con un ángulo de refracción de  $10^\circ$ , dibuja la trayectoria del haz y determina el ángulo de incidencia.

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)

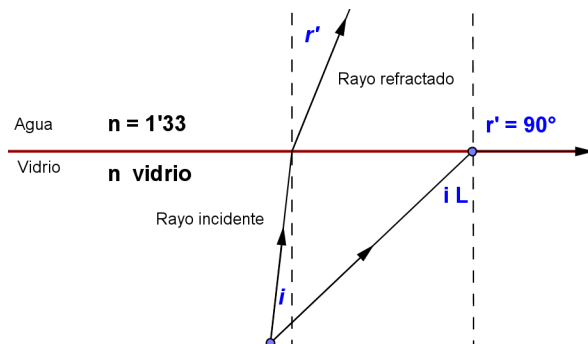


$$n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}' \quad 2'42 \text{ sen } \hat{i} = 1 \text{ sen } 10^\circ$$

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

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  $60^\circ$  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.

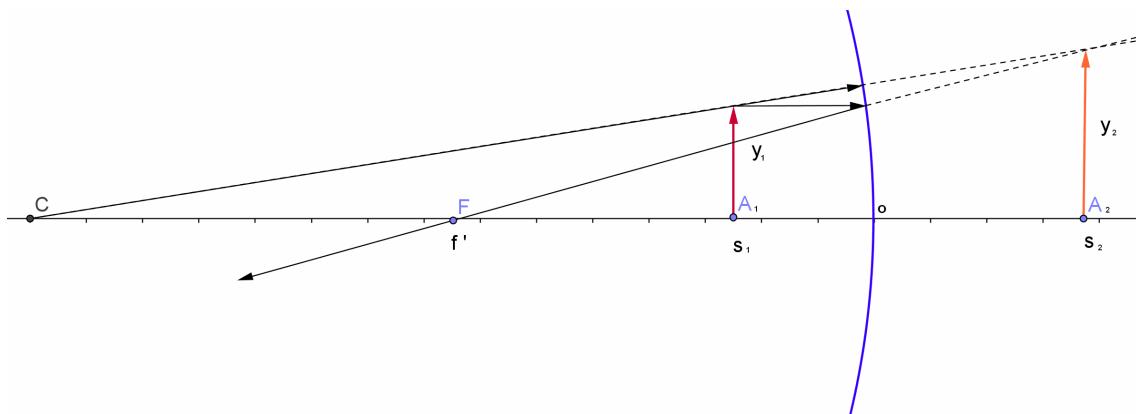
$$n_{\text{(vidrio)}} \text{ sen } i_L = n_{\text{(agua)}} \text{ sen } 90^\circ$$

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

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

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 convexos 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?

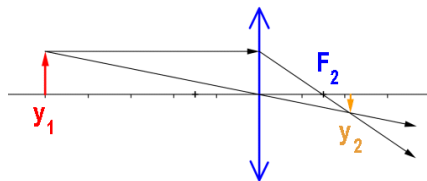
$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{2.5} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow f = 2.5 \text{ cm}$$

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*

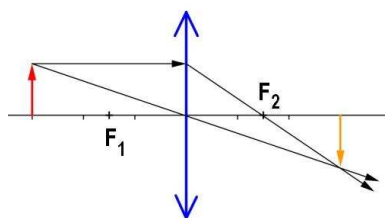
b) Calcula la posición de la imagen.

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

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.*

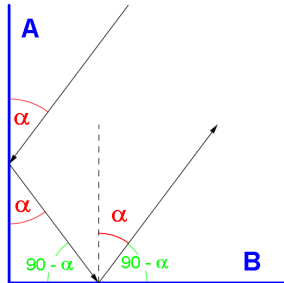
$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{s_2} - \frac{1}{-2f} = \frac{1}{f}; \Rightarrow s_2 = 2f$$

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

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  $\alpha$ .

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  $60^\circ$ . El ángulo que forma el rayo en el interior del prisma es de  $45^\circ$ .

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

