

**Nombre:****Apellidos:**

---

**CUESTIONES**

1. Explica, ayudándote de diagramas los fenómenos de interferencia y polarización de la luz. **(3p)**
  
2. Una lámina de vidrio de índice de refracción 1,52, de caras planas y paralelas y espesor  $d$  se encuentra entre el aire y el agua. Un rayo de luz monocromática de frecuencia  $5 \cdot 10^{14}$  Hz incide desde el agua en la lámina. Determina: **(3p)**
  - a) Las longitudes de onda del rayo en el agua y en el vidrio.
  - b) El ángulo de incidencia en la primera cara de la lámina a partir del cual se produce reflexión total interna en la segunda cara.

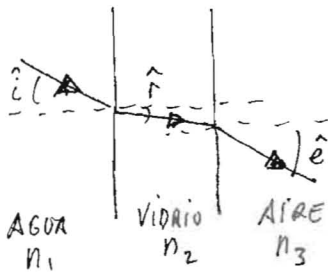
*Datos: índice de refracción del agua,  $n_{\text{agua}} = 1,33$ ;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s*

**PROBLEMA**

3. A 40 cm de distancia del centro óptico de una lente de 5 dioptrías y a su izquierda, se halla un objeto luminoso. A la derecha de la lente y a 1 m de distancia, formando con ella un sistema centrado, existe un espejo convexo de 60 cm de radio. **(4p)**
  - a) ¿Cuál es la posición de la imagen final del sistema?
  - b) Efectúa la construcción geométrica del sistema y explica su naturaleza.
  - c) ¿Cuál es el aumento total del sistema?
  - d) Si sustituimos el espejo por una lente semejante a la anterior, ¿qué tipo de imagen final obtendremos? ¿dónde estará situada?



2-



$n_1 = 1,33$   
 $n_2 = 1,52$   
 $n_3 = 1$   
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$   
 $f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

a) 
$$n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_0 f}{\lambda f} = \frac{\lambda_0}{\lambda}$$

INDICE DE REFRACCION

EN EL AIRE LA LONGITUD DE ONDA DEL RAYO ES IGUAL A LA LONGITUD DE ONDA DEL RAYO EN EL VACIO:

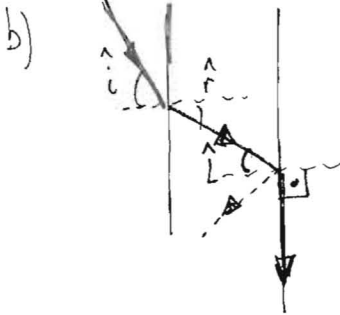
$n_3 = \frac{\lambda_0}{\lambda_3} = 1 \Rightarrow \lambda_0 = \lambda_3 \quad c = \lambda_0 f$   
 $\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{14}} = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

EN EL AGUA  $n_1 = 1,33$

$$\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{n_1} = \frac{6 \cdot 10^{-7}}{1,33} = 4,51 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

EN EL VIDRIO  $n_2 = 1,52$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_0}{n_2} = \frac{6 \cdot 10^{-7}}{1,52} = 3,95 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$



EL FENOMENO DE REFLEXION TOTAL SE PRODUCE CUANDO EL ANGULO DE INCIDENCIA ES MAYOR AL ANGULO LIMITE, BAJO EL CUAL, EL RAYO REFRACTADO SALE POR LA SUPERFICIE DE SEPARACION.

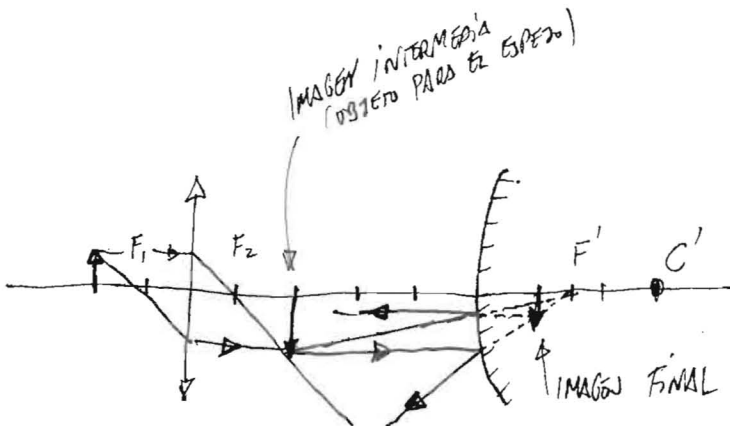
1ª REFRACC.  $n_1 \text{ Sen } \hat{i} = n_2 \text{ Sen } \hat{r}$   
 2ª REFRACC.  $n_2 \text{ Sen } \hat{L} = n_3 \text{ Sen } 90^\circ$   
 DEL DIAGRAMA SE SIGUE QUE:  $\hat{r} = \hat{L}$

$n_1 \text{ Sen } \hat{i} = n_3 \text{ Sen } 90^\circ \Rightarrow \text{Sen } \hat{i} = \frac{n_3}{n_1} = \frac{1}{1,33} = 0,75$   

$$\hat{i} = 48,75^\circ$$

3-

b)



LA IMAGEN FINAL ES VIRTUAL PORQUE SE FORMA CON LA PROLONGACION DE LOS RAYOS DIVERGENTES, DE MENOR TAMAÑO ( $M_L < 1$ ) ~~Y~~ INVERTIDA ( $A_L < 0$ ).

a)  $S_1 = -40 \text{ cm}$   
 $P = 5 \text{ diop.} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{1}{5} \text{ m} = 20 \text{ cm}$

LA IMAGEN INTERMEDIA CREA POR LA LENTE:

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{S_2} - \frac{1}{S_1} \Rightarrow \frac{1}{S_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-40}$$

$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{40} \Rightarrow S_2 = 40 \text{ cm}$$

AHORA CAMBIAMOS AL SR DEL ESPEJO Y  $S_2' = S_2 - 100$  DESDE EL NUEVO SR.

$$S_1' = 40 - 100 = -60 \text{ cm}$$

$$\frac{2}{r} = \frac{1}{S_1'} + \frac{1}{S_2'}$$

$$\frac{1}{S_2'} = \frac{2}{r} - \frac{1}{S_1'} = \frac{2}{60} - \frac{1}{-60} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20} \Rightarrow \boxed{S_2' = 20 \text{ cm}}$$

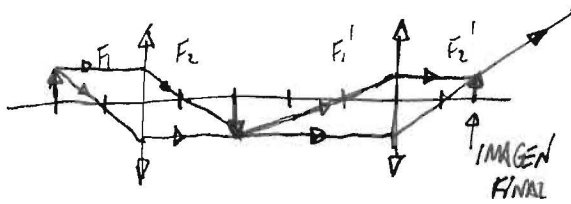
LA IMAGEN FINAL SE FORMA A 20 cm A LA DERECHA DEL ESPEJO.

c) EL AUMENTO LATERAL DE LA LENTE:  $A_L = \frac{y_2}{y_1} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{40}{-40} = -1$

EL AUMENTO LATERAL DEL ESPEJO:  $A_L' = \frac{y_2'}{y_1'} = -\frac{S_2'}{S_1'} = -\frac{20}{-60} = \frac{2}{3}$

EL AUMENTO LATERAL TOTAL DEL SISTEMA:  $A_{L_{TOT}} = A_L \cdot A_L' = -1 \cdot \frac{2}{3} = -\frac{2}{3}$

d)



EL CÁLCULO CORRESPONDIENTE A LA 1ª LENTE SIGUE SIENDO VÁLIDO.

2ª LENTE:

$$S_1' = -60 \text{ cm}$$

$$F_2' = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{F_2'} = \frac{1}{S_2'} - \frac{1}{S_1'} \Rightarrow \frac{1}{S_2'} = \frac{1}{F_2'} + \frac{1}{S_1'} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-60} = \frac{3-1}{60}$$

$$\frac{1}{S_2'} = \frac{2}{60} = \frac{1}{30} \Rightarrow \boxed{S_2' = 30 \text{ cm}}$$

$$\boxed{A_L' = \frac{y_2'}{y_1'} = \frac{S_2'}{S_1'} = \frac{30}{-60} = -\frac{1}{2}} \quad A_{L_{TOT}} = A_L \cdot A_L' = +\frac{1}{2}$$

IMAGEN REAL, MENOR TAMAÑO (LA MITAD) Y DERECHA