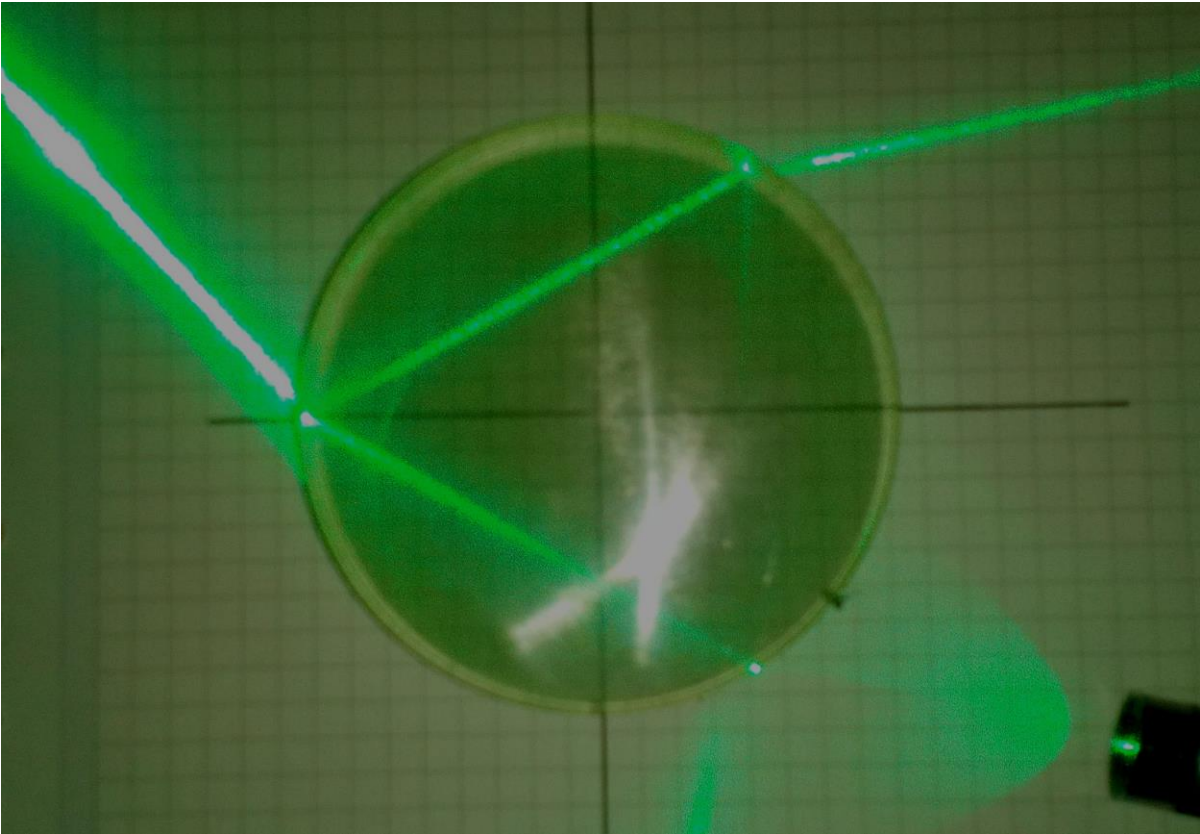


PROBLEMAS CON IMAGEN. ÓPTICA

LENTE CILÍNDRICA\*



Fotografía 1

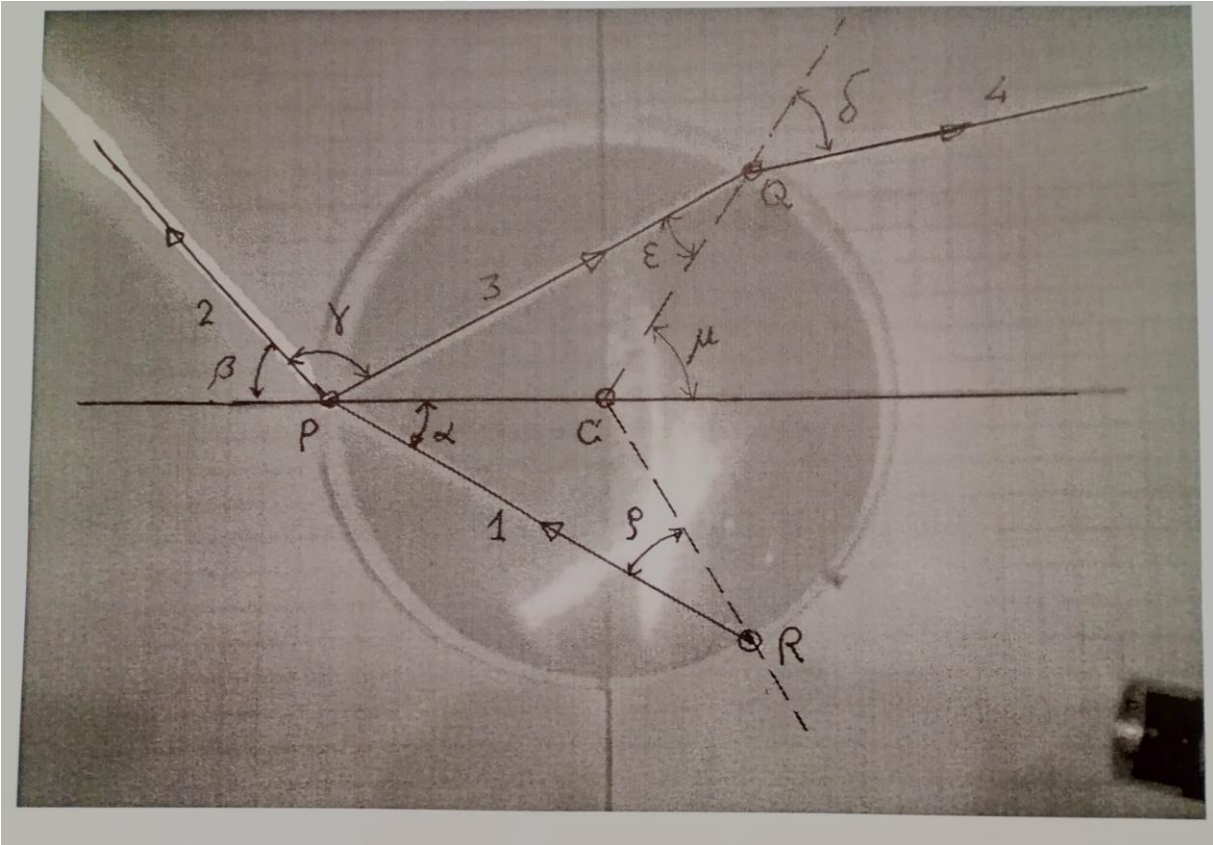


Figura 1

La fotografía 1 representa a una lente cilíndrica vista desde arriba. Sobre ella se ha hecho incidir un rayo láser procedente de un aparato cuyo extremo se ve en la parte inferior derecha de la fotografía.

El rayo 1 se refleja (rayo 3) y se refracta (rayo 2).

A partir de la fotografía 1 se ha confeccionado la figura 1 en la que se han señalado la marcha de los rayos (1, 2, 3 y 4) y una serie de ángulos ( $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \rho, \mu$ ).

El rayo 1 se refleja (rayo 3) y se refracta (rayo 2). El ángulo  $\alpha = 30^\circ$  y el  $\delta = 48^\circ$ .

- 1) Calcular el índice de refracción de la lente
- 2) Calcular el valor de los ángulos ( $\gamma, \rho$  y  $\mu$ )
- 3) Si el radio de la base de la lente es 4,0 cm determinar la longitud del rayo 1.

HEUREMA-FQ

## SOLUCIÓN

- 1) Aplicamos la ley de Snell en los puntos de incidencia P y Q, n representa el índice de refracción de la lente y el del aire es la unidad.

$$n \operatorname{sen} \alpha = 1 \cdot \operatorname{sen} \beta \quad ; \quad n \operatorname{sen} \varepsilon = 1 \cdot \operatorname{sen} \delta$$

Los triángulos PCR y PQC son iguales pues tienen dos lados iguales el PC que es común a los dos y CQ=CR por ser los dos radios de la lente.

El triángulo PCQ es isósceles luego

$$\varepsilon = \alpha \Rightarrow \text{Luego } \delta = \beta = 48^\circ$$

$$n \operatorname{sen} \alpha = 1 \cdot \operatorname{sen} \delta \Rightarrow n = \frac{\operatorname{sen} 48^\circ}{\operatorname{sen} 30^\circ} = 1,49$$

- 2)  $\beta + \angle QPC + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \gamma = 180 - \angle QPC - \beta = 180 - 30 - 48 = 102^\circ$

El ángulo  $\rho$  es igual a  $\alpha = 30^\circ$ , ya que el triángulo PCR es isósceles

En el triángulo PCQ el ángulo en C vale  $180 - \alpha + \varepsilon = 180 - 30 - 30 = 120^\circ$

Como  $120 + \mu = 180 \Rightarrow \mu = 60^\circ$

2)

$$\cos \alpha = \frac{\frac{PR}{PC}}{2} \Rightarrow PR = 2 \cdot PC \cdot \cos \alpha = 2 \cdot 4,0 \cdot \cos 39^\circ = 6,9 \text{ cm}$$

Otra forma de cálculo es aplicar el teorema de los senos al triángulo PCR

$$\frac{\operatorname{sen} \alpha}{4,0 \text{ cm}} = \frac{\operatorname{sen} C}{PR} \Rightarrow PR = \frac{4,0 \cdot \operatorname{sen} 120}{\operatorname{sen} 30} = \frac{4,0 \cdot 0,87}{0,5} = 6,9 \text{ cm}$$