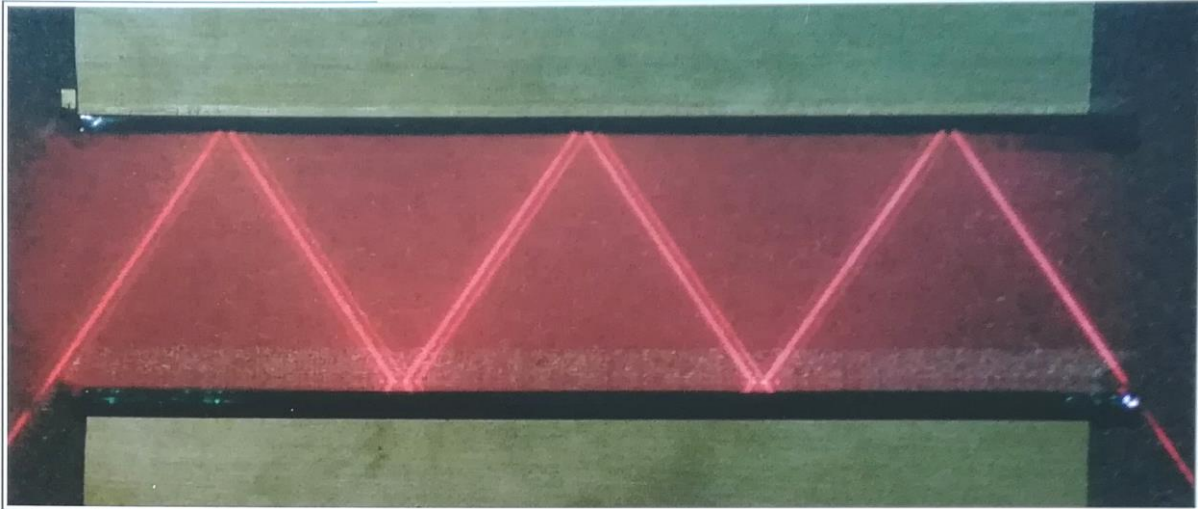
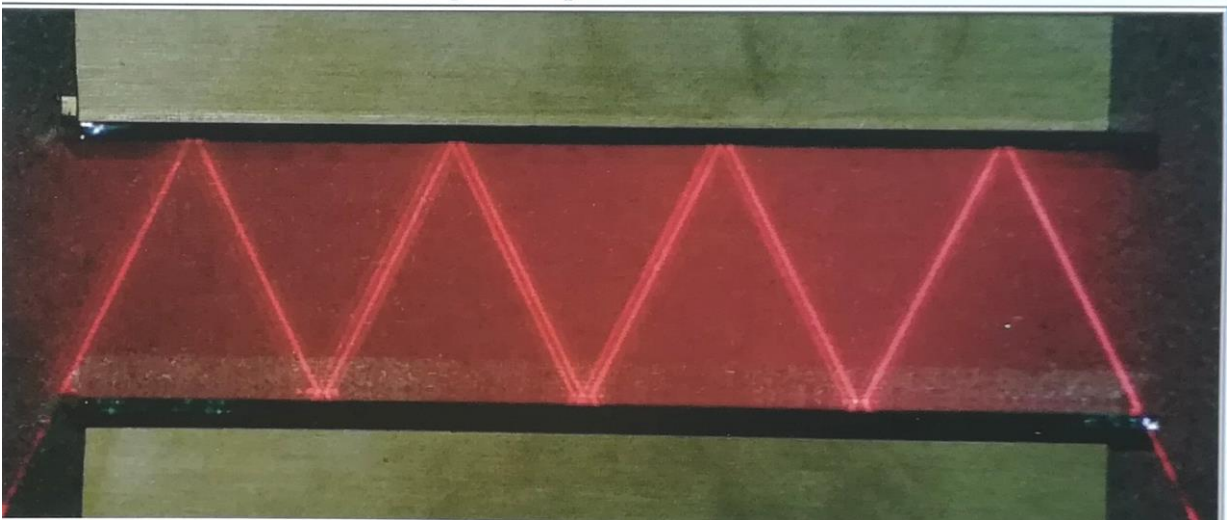


PROBLEMAS CON IMAGEN. ÓPTICA

**REFLEXIONES SUCCESIVAS \*\***



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

En cada una de las tres fotografías están colocados dos espejos frente a frente separados por una distancia en vertical  $e = 5,2$  cm y con una longitud  $L = 20$  cm

En cada una de las fotografías se envía un rayo luminoso procedente de un láser, el cual penetra por la izquierda y sale por la parte derecha, después de realizar varias reflexiones en los espejos.

a) A partir de los datos que aparecen en las fotografías, determinar el ángulo de incidencia de la luz y la longitud recorrida en cada una de las fotografías.

b) Si el rayo láser sufriese siete reflexiones en el espejo superior, determinar el ángulo de incidencia y la longitud recorrida por el rayo.

HEUREMA-FQ

## SOLUCIÓN

a) Nos fijamos en el espejo inferior y observamos que la longitud  $L = 20$  cm queda dividida en tres partes iguales en la fotografía 1, en cuatro en la fotografía 2 y en cinco en la fotografía 3.

**Fotografía 1.** Longitud de cada segmento:  $l_1 = \frac{20,0}{3}$  cm. Trazamos una perpendicular desde el punto de incidencia de la primera reflexión en el espejo superior hasta el espejo inferior (MO en la figura 1), siendo esta distancia  $e = 5,2$  cm

En la figura siguiente se representa la reflexión en el espejo inferior de la fotografía 1

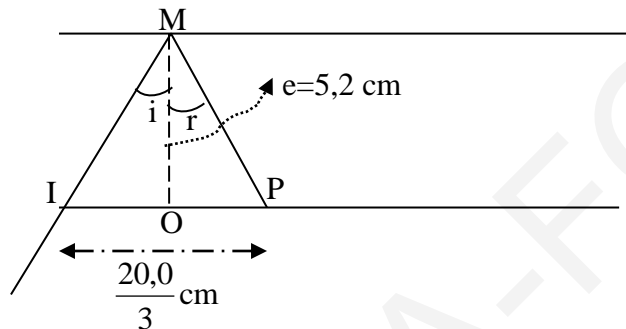


Figura 1

Dado que el ángulo de incidencia  $i$  es igual al de reflexión  $r$ , se cumple que  $IO = OP = \frac{20}{6}$  cm

$$\text{tag } i = \frac{\frac{20}{6}}{5,2} = 0,64 \Rightarrow i = 32,7^\circ$$

En la fotografía 1 se observa que en el espejo superior hay 6 segmentos cada uno igual a  $IM$ , esto es el doble que de reflexiones.

$$\text{Longitud recorrida por la luz: } L_1 = 6 \cdot IM = 6 \cdot \sqrt{IO^2 + OM^2} = 6 \cdot \sqrt{\left(\frac{20}{6}\right)^2 + 5,2^2} = 31,2 \text{ cm}$$

**Fotografía 2.** Longitud de cada segmento:  $l_1 = \frac{20,0}{4}$  cm.

$$\text{tag } i = \frac{\frac{20}{8}}{5,2} = 0,48 \Rightarrow i = 25,7^\circ$$

$$\text{Longitud recorrida por la luz: } L_2 = 8 \cdot \sqrt{\left(\frac{20}{8}\right)^2 + 5,2^2} = 46,2 \text{ cm}$$

**Fotografía 3.** Longitud de cada segmento:  $l_1 = \frac{20,0}{5}$  cm.

$$\text{tag } i = \frac{\frac{20}{10}}{5,2} = 0,38 \Rightarrow i = 21,0^\circ$$

$$\text{Longitud recorrida por la luz: } L3 = 10 \cdot \sqrt{\left(\frac{20}{10}\right)^2 + 5.2^2} = 55,7 \text{ cm}$$

b) Si el rayo sufre siete reflexiones en el espejo E1, luego  $l_1 = \frac{20,0}{7} \text{ cm}$

$$\text{tag } i = \frac{14}{5,2} = 0,27 \Rightarrow i = 15,4^\circ$$

$$\text{Longitud recorrida por la luz: } L4 = 14 \cdot \sqrt{\left(\frac{20}{14}\right)^2 + 5.2^2} = 75,5 \text{ cm}$$

HEUREMA-FQ