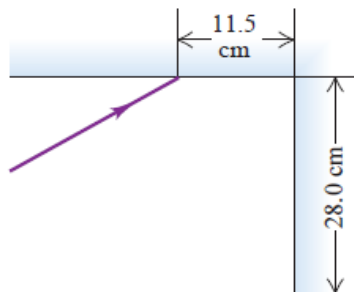


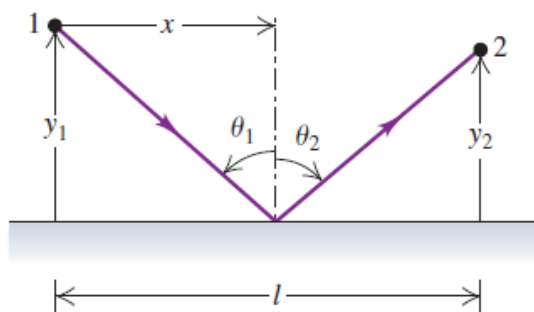
### Trabajo Práctico 3: Óptica Geométrica

- Una capa de aceite ( $n = 1,45$ ) flota sobre el agua ( $n = 1,33$ ). Un rayo de luz brilla en el aceite con un ángulo incidente de  $50^\circ$ . Encontrar el ángulo que el rayo hace en el agua.
- Sobre un bloque de hielo de 2 km de espesor, llega desde el aire, un haz de luz bicromático, con un ángulo de  $55^\circ$  respecto a la superficie del hielo. Uno de los colores de este rayo de luz viaja en el hielo a una velocidad un 15% menor que en el aire, y el otro color con una velocidad de  $2,7 \cdot 10^8$  m/s. a. Calcular el ángulo que separará a estos rayos en el hielo; b. ¿Qué distancia separará los dos puntos por donde emergen los rayos luego de pasar el hielo?
- Un trozo de madera se encuentra a 20 m por debajo del nivel del agua. Calcular la altura aparente a la cual lo ve una persona.
- Dos espejos planos se intersecan en ángulos rectos. Un rayo láser incide en el primero de ellos en un punto situado a 11,5 cm de la intersección, como se ilustra en la figura. ¿Para qué ángulo de incidencia en el primer espejo el rayo incidirá en el punto medio del segundo (que mide 28 cm de largo) después de reflejarse en el primer espejo?

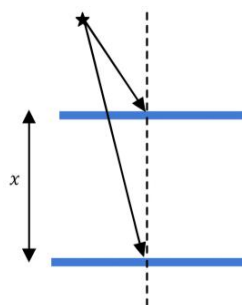


- Un rayo de luz que viaja con rapidez  $c$  sale del punto 1, como se ilustra en la figura, y se refleja al punto 2. El rayo incide en la superficie reflectante a una distancia horizontal  $x$  del punto 1. Demostrar que el tiempo  $t$  que se requiere para que la luz viaje de 1 a 2 es:

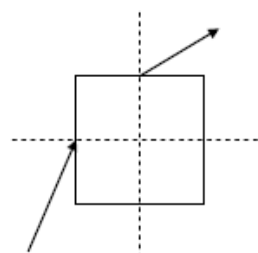
$$t = \frac{\sqrt{y_1^2 + x^2} + \sqrt{y_2^2 + (l - x)^2}}{c}$$



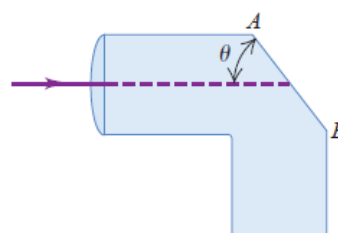
6. Muestre que, si el espejo, E, se desplaza paralelo a sí mismo una distancia  $x$  (ver figura abajo), la imagen del objeto, O, se mueve una distancia  $2x$ .



7. Un rayo de luz incide en el centro de la cara lateral de un cubo de vidrio se encuentra en un medio de  $n = 1,3$ ; a. Determinar el ángulo de incidencia del rayo sabiendo que la luz emerge por el punto central de la cara superior; b. Encontrar el ángulo de incidencia máximo en la cara lateral para que se produzca reflexión total en la cara superior. Considerar  $n_v = 1,5$

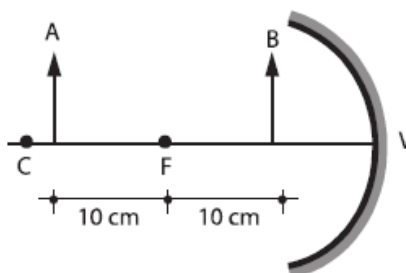


8. Entra luz a un tubo sólido hecho de plástico con un índice de refracción de 1,60. La luz viaja en forma paralela a la parte superior del tubo. Se desea cortar la cara AB de manera que toda la luz se refleje de regreso hacia el tubo después de que incide por primera vez en esa cara. a. ¿Cuál es el valor máximo de  $\theta$  si el tubo está en el aire?; b. Si el tubo se sumerge en agua, cuyo índice de refracción es de 1,33, ¿cuál es el máximo valor que puede tener  $\theta$ ?



9. Un espejo cóncavo tiene un radio de 1 m. Hallar la posición de la imagen de un objeto de 40 cm de altura y el aumento si este se encuentra a una distancia del espejo igual a: a) 1,40 m, b) 1,00m, c) 0,80 m y d) 0,30 m. Verificar sus resultados gráficamente. Describir la imagen en cada caso.

10. Se tiene un espejo cóncavo de radio 40 cm. Los objetos "A" y "B" se encuentran uno a 10 cm del foco y el otro en posición opuesta también a 10 cm. Determinar la distancia de separación entre las imágenes "A" y "B".



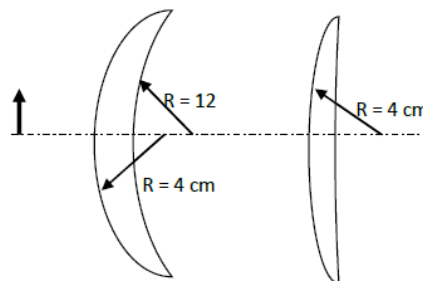
11. Un objeto de 6 cm de altura se localiza a 30 cm enfrente de un espejo esférico convexo de 40 cm de radio. Determinar la posición y la altura de su imagen; a) Por construcción y b) Con la ecuación de los espejos.

12. ¿Dónde se debe colocar un objeto respecto a un espejo esférico cóncavo de 260 cm de radio, para formar una imagen real que tenga la mitad del tamaño del objeto?

13. Se construye una lente con un vidrio de índice 1,5, biconvexa, con radios iguales. a. Si la lente es convergente, está en el aire, y su distancia focal es de 6 cm, calcular sus radios; b. Si esa lente se sumerge en agua de índice de refracción 1,8, calcular su distancia focal, e indica si es convergente o divergente.

14. Una lente convergente con 50 cm de distancia focal forma una imagen real que es 2,5 veces más grande que el objeto. ¿Cuán lejos se encuentra el objeto de la imagen?

15. El tamaño del objeto es de 3cm y está a 14cm de la lente de la izquierda. Las lentes están en el aire, y están construidas con vidrio de  $n = 1,5$ . La separación entre las lentes es de 18 cm. a. Calcular las distancias focales de ambas lentes; b. Encontrar la imagen final, sus características y el aumento del sistema en forma gráfica; c. Encontrar la imagen final, sus características y el aumento del sistema en forma analítica.



16. Dos lentes convergentes de distancias focales 10 cm y 20 cm están colocadas a una distancia de 50 cm como se ve en la figura. La imagen final debe quedar en la posición indicada entre las lentes. a. ¿A qué distancia a la izquierda de la primera lente debe quedar el objeto?; b. ¿Cuál es el aumento? La imagen final, ¿está derecha o invertida?; c. Realizar la marcha de rayos característicos.

