



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



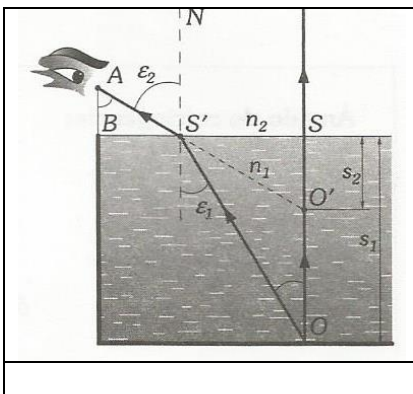
FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

# FISICA I

## GUIA DE PROBLEMAS

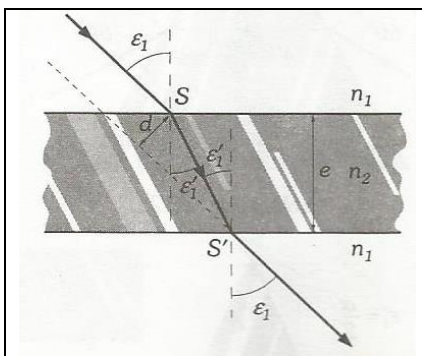
### UNIDAD 11-b: ÓPTICA GEOMÉTRICA

1) Un foco puntual está sumergido a una profundidad desconocida  $x$  en un lago y en un punto a 18 m de la orilla. Un observador, cuyo ojo está a 1,5 m del suelo en el borde del lago, desplaza lentamente su mirada partiendo de la orilla y observa que el primer rayo que emerge del agua se encuentra a 6 m de dicha orilla. Si el índice de refracción del agua es  $4/3$  y para el aire lo consideramos prácticamente 1. Calcular: a) ¿a qué profundidad está sumergido el foco luminoso? b) ¿a qué profundidad ve el observador el objeto luminoso?



Rta: a)  $x=11,3$  m, b)  $s_2 = 3$  m

2) Calcular el desplazamiento que sufre un rayo de luz al atravesar una lámina de vidrio de caras planas y paralelas cuando los medios en contacto con las caras de la lámina son idénticos.



$$\text{Rta: } d = e \sin \left[ \epsilon_1 \left( 1 - \sqrt{\frac{n_1^2 - n_2^2 \sin^2 \epsilon_1}{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 \epsilon_1}} \right) \right]$$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

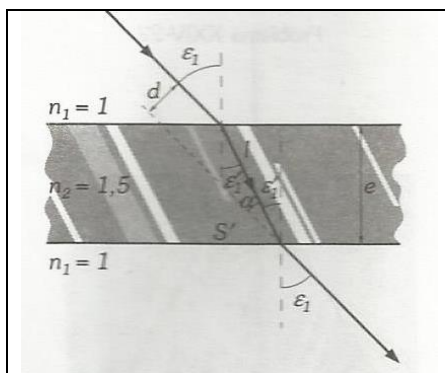


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

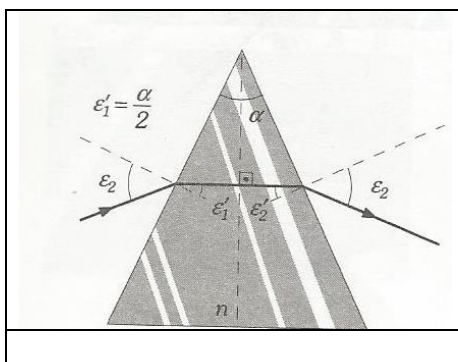
### GUIA DE PROBLEMAS

3) A una lámina de caras planas y paralelas de índice de refracción igual a 1,5 llega un rayo con un ángulo de incidencia de  $45^\circ$ . El espesor de la lámina es de 10 cm y se encuentra rodeada de aire. Calcular el desplazamiento lateral del rayo incidente.



Rta:  $d=3,3$  cm

4) Determinar el índice de refracción de un prisma cuyo ángulo de refringencia es  $30^\circ$ , sabiendo que el ángulo de mínima desviación es  $16^\circ$ .



Rta:  $n=1,5$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

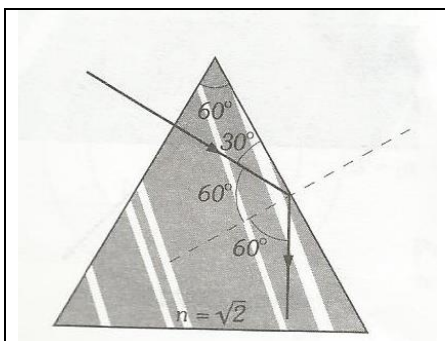


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

5) Tenemos un prisma de vidrio (índice de refracción  $n = \sqrt{2}$ ) cuyo ángulo es de  $60^\circ$ ; en una de sus caras incide un rayo formando un ángulo de  $45^\circ$ , siendo la dirección del mismo hacia el vértice- Determinar: a) ángulo de refracción (en el interior del prisma). b) valor del ángulo de emergencia. c) ángulo de mínima desviación. d) dibujar la marcha de la luz en el caso de que el rayo incida normalmente a una cara.



Rta: a)  $\epsilon'_1 = 30^\circ$ , b)  $\epsilon_2 = 45^\circ$ , c)  $\delta = 30^\circ$ , d)  $l = 45^\circ$

(la luz en este caso verifica el fenómeno de reflexión total)

6) Delante de un espejo cóncavo de 50 cm de distancia focal y a 25 cm de su centro de figura se encuentra un objeto perpendicular al eje y cuya altura es de 1 cm. Calcular la posición y el tamaño de la imagen.

Rta:  $s' = 50$  cm,  $y' = 2$  cm imagen derecha.

7) Resolver el problema anterior (ejercicio nº 6), siendo un espejo convexo.

Rta:  $s' = 16,66$  cm,  $y' = 0,66$  cm imagen derecha

8) A 150 cm del centro de un espejo cóncavo se forma una imagen real, invertida y de doble altura que el objeto. Calcular la posición del objeto y el radio del espejo.

Rta:  $s = -75$  cm,  $r = -100$  cm



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

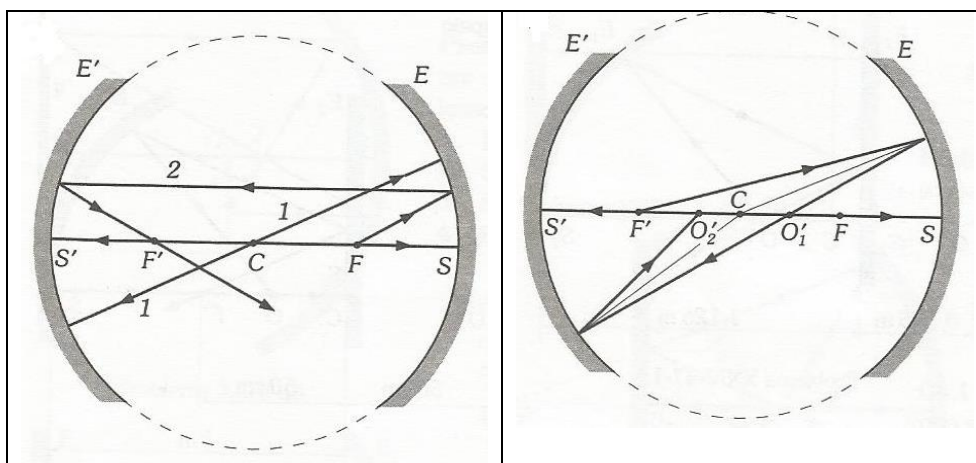
# FISICA I

## GUIA DE PROBLEMAS



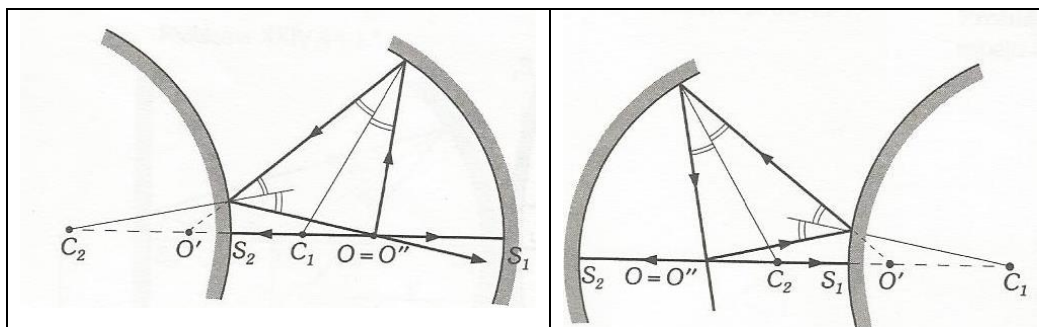
FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

9) Dos espejos esféricos cóncavos E y E', de radios iguales a 1 m, están situados a 2 m de distancia, coincidiendo sus ejes ópticos. Determinar: a) el punto del eje cuya imagen es el mismo punto, después de reflejarse la luz en E y E' sucesivamente. b) El punto del eje cuya imagen es F' (foco de E'), después de reflejarse la luz en E y E' sucesivamente. d) La imagen de F' (foco de E') después de reflejarse la luz en E y E' y el aumento del sistema. Dibujar la marcha de la luz en todos los casos.



Rta: a) C; b) F; c)  $s'_2 = 0,83 \text{ cm}$ ,  $\beta = 0,33$

10) Dos espejos esféricos uno cóncavo y el otro convexo, tienen el mismo eje principal y radios iguales de longitud  $r = 2\text{m}$ , están colocados a 2,50 m uno del otro. A 1,50 m del espejo cóncavo se halla una pequeña recta luminosa perpendicular al eje. Los rayos luminosos llegan unos sobre el espejo convexo después de su reflexión sobre el espejo cóncavo; otros sobre el espejo cóncavo después de su reflexión sobre el espejo convexo. Se pide donde se formarán las imágenes que proceden de cada una de éstas dos reflexiones. Construir las imágenes.





UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

Rta: La posición de la imagen es la misma que del objeto para ambos casos.

11) Un espejo esférico que actúa de retrovisor de un choche parado proporciona una imagen virtual de un vehículo que se aproxima con velocidad constante. El tamaño de dicha imagen es  $1/10$  del tamaño real del vehículo cuando éste se encuentra a 8 m del espejo. a) ¿Cuál es el radio de curvatura del espejo? b) ¿A qué distancia del espejo se forma la correspondiente imagen virtual? c) Un segundo después la imagen observada en el espejo se ha duplicado. ¿A qué distancia del espejo se encuentra ahora el vehículo? d) ¿Cuál es su velocidad?

Rta: a) y b)  $s' = 80$  cm,  $r = 177,77$  cm el espejo es convexo; c)  $s = -3,55$  m; d)  $v = 4,45$  m/s

12) Entre un objeto de 2 cm de tamaño y una pantalla que dista de él 60 cm se coloca una lente biconvexa de radios iguales e índice de refracción  $n = 1,5$ . Se obtienen imágenes nítidas en la pantalla para dos posiciones de la lente separadas entre sí 40 cm. Calcular: a) La distancia focal de la lente y su potencia. b) El radio de las caras de la lente c) El tamaño de las imágenes en las dos posiciones de la lente.

Rta: a)  $f' = 0,0833$  m,  $\varphi = 12$  dp. b)  $r = 8,33$  cm c)  $y'_1 = -10$  cm  $y'_2 = -0,4$  cm

13) Sea una lente biconvexa esférica de radios de curvatura iguales a 50 cm y de índice de refracción de  $n = 1,5$ . Se pide:

- Calcular su potencia.
- Determinar la posición y el tamaño de la imagen de un objeto de 5 mm situado sobre el eje principal a 1 m de distancia de la lente.
- Suponiendo que planteamos la cara posterior de la lente, calcular la posición de la imagen final que producirá el objeto colocado tal como se describe en el apartado anterior.

(En todo el problema consideramos nulo el espesor de la lente).

Rta: a)  $\varphi = 2$  dp b)  $a' = 1$  m,  $y' = -5$  mm c)  $s'' = -14,3$  cm. La imagen es real.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

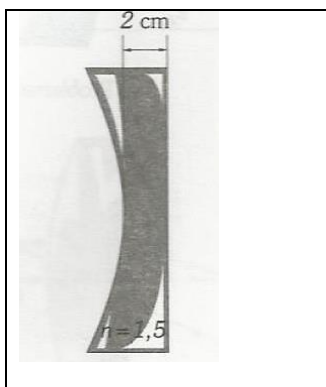


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

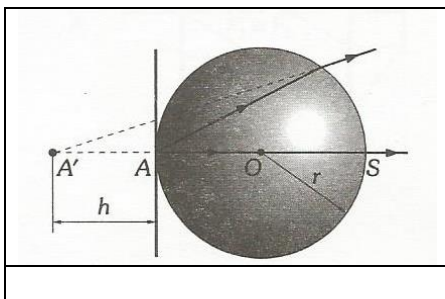
### GUIA DE PROBLEMAS

14) El espesor de la lente de la figura es de 2 cm y el radio de su cara curva 10 cm. Determinar: a) su potencia. B) la posición de la imagen de un objeto situado a 10 cm ante la lente. c) el aumento del sistema ( $n = 1,5$ ).



Rta: a)  $\varphi = -5 \text{ dp}$ ; b)  $s'_1 = -10 \text{ cm}$ ,  $s'_2 = -8 \text{ cm}$ . Imagen virtual y a 8 cm de la cara plana. c)  $\beta = \frac{2}{3}$

15) Una gota de rocío, de forma esférica y centro O, se apoya en un punto A sobre un plano horizontal. La observamos con un microscopio cuyo eje óptico coincide con la dirección AO, enfocado en A, a través de la gota. Retiramos ésta y enfocamos el microscopio sobre A. Deducir el radio de la gota. Datos: Índice de refracción del agua  $n = 4/3$ . Desplazamiento del microscopio necesario para el segundo enfoque:  $h = 1,5 \text{ mm}$ .



Rta:  $r = -1,5 \text{ mm}$ .

16) Con dos lentes (50 y 20 dp) se construye un microscopio, montándolas en los extremos de un tubo de 15 cm de longitud. ¿A qué distancia de la primera debe colocarse el objeto cuando mira por el microscopio un ojo normal, sin acomodación?

Rta:  $a = -2,5 \text{ cm}$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



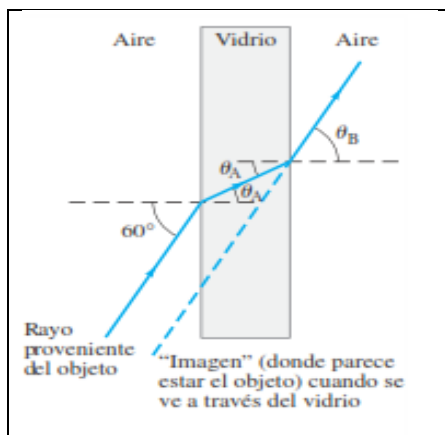
FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

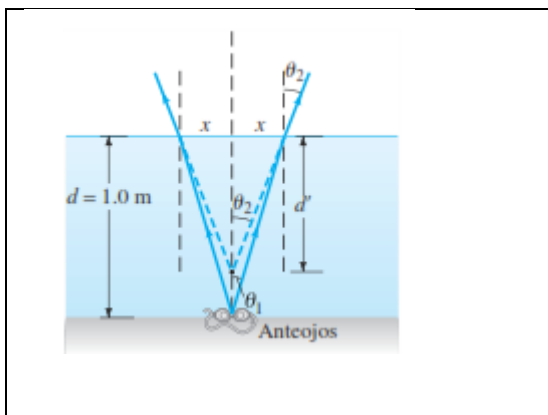
17) La luz que viaja en el aire incide sobre una pieza plana de vidrio uniformemente grueso en un ángulo incidente de  $60^\circ$ , como se ve en la figura. Si el índice de refracción del vidrio es de 1,50

a) ¿Cuál es el ángulo de refracción  $\theta_A$  en el vidrio? b) ¿Cuál es el ángulo  $\theta_B$  con el que el rayo sale del vidrio?



Rta: a)  $\theta_A = 35,3^\circ$ ; b)  $\theta_B = 60^\circ$

18) Un nadador soltó sus anteojos protectores en el fondo de una pileta en la zona poco profunda marcada de 1 m de profundidad. Pero los anteojos no parecen estar a esa profundidad. ¿Por qué? ¿A qué profundidad parecen estar los anteojos cuando se observa en línea recta hacia el fondo del agua?



Rta: La pileta parece tener sólo tres cuartos de la profundidad que en realidad tiene.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

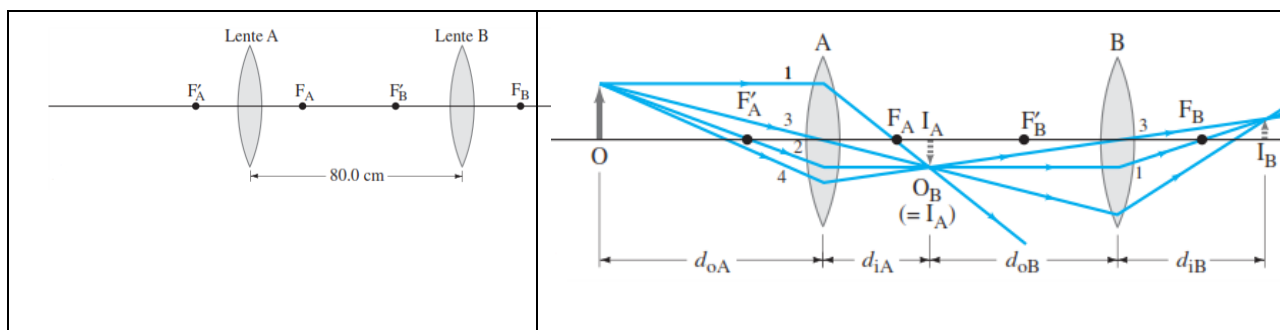


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

19) Dos lentes convergentes, A y B, con distancias focales  $f_A = 20$  cm y  $f_B = 25$  cm, se colocan separadas 80 cm como muestra en la gráfica. Un objeto se coloca a 60 cm enfrente de la primera lente. Determine a) la posición, b) la amplificación de la imagen final formada por la combinación de las dos lentes.



Rta: a)  $d_{oA} = +60$  cm,  $d_{iA} = 30$  cm (detrás de la primera lente),  
 $d_{oB} = 50$  cm (enfrente de la lente B),  $d_{iB} = 50$  cm (detrás de la lente B)  
 b) Amplificación total es la mitad de la altura original y la imagen final está derecha.

20) Para mejorar la profundidad de campo, “baje” la lente de su cámara dos números  $f$ , de  $f/4$  a  $f/8$ .  
 ¿Qué debe hacerse con la rapidez del obturador para mantener la misma exposición?

Rta: El obturador se debe abrir cuatro veces más. Si la rapidez del obturador era de  $\frac{1}{500}$  s, tendría que aumentarlo a  $\frac{1}{125}$  s.