

GUÍA DE EJERCICIOS DE ÓPTICA

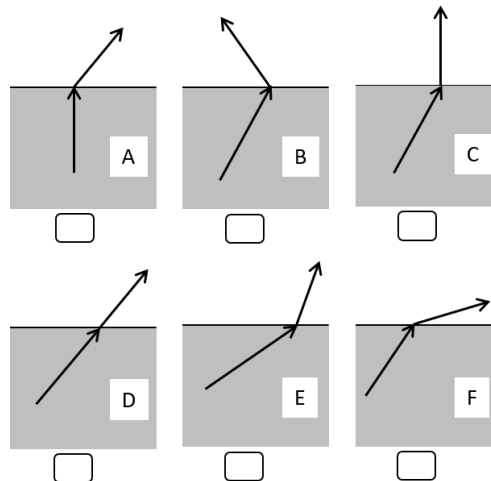
1- Un rayo de luz incide desde aire sobre un bloque de vidrio plano ($n=1,5$) con un ángulo de incidencia de 30° con respecto a la normal a la superficie del vidrio. Dibuje el haz luminoso a través del vidrio y encuentre los ángulos de reflexión y de refracción.

2- Un rayo de luz amarilla de sodio en el aire incide sobre una superficie plana de disulfuro de carbono ($n=1,628$). El rayo refractado forma un ángulo de 37° con la normal. Calcule el ángulo de incidencia.

3- Un rayo luminoso inicialmente en agua ($n=1,333$) entra en una sustancia transparente con un ángulo de incidencia de 35° respecto a la normal y el rayo transmitido se refracta a un ángulo de 25° respecto a la normal. Calcule el índice de refracción de la sustancia transparente.

4- Un haz de luz de $670,8 \text{ nm}$ de longitud de onda en el aire entra a una pecera llena de agua ($n=1,333$), luego sale a través de la pared de vidrio del recipiente ($n=1,5$). Cuál es la longitud de onda de la luz: a) en el agua; b) en el vidrio.

5- ¿Cuál es la única figura correcta, entre las seis que siguen, que representa un rayo de luz que parte de la linterna de un buzo sumergido y atraviesa la superficie del mar? (La línea horizontal representa la superficie del mar; arriba está el aire y abajo el agua)



6- El ángulo límite correspondiente a la superficie de separación entre dos medios es de 40° (los ángulos se miden con respecto a la normal a la superficie). El medio 1 es más refringente que el medio 2. Si un rayo llega a dicha superficies desde el medio 1 con un ángulo de 50° , el rayo continúa su marcha formando un ángulo de:

- a) 90°
- b) 50° en el medio 2
- c) 60° en el medio 2
- d) 60° en el medio 1
- e) 0° en el medio 2
- f) 50° en el medio 1

7- Se tiene una lente biconvexa convergente con una distancia focal de 5 cm .

- a) Si se coloca un objeto a 9 cm delante de la lente. Realice el trazado de rayos principales y ubique la imagen del objeto gráfica y analíticamente. ¿La imagen es real o virtual? ¿Esta aumentada o disminuida respecto del objeto? ¿Es derecha o invertida?
- b) Si el objeto se coloca a 3 cm delante de la lente. Realice el trazado de rayos principales y ubique la imagen del objeto gráfica y analíticamente. ¿La imagen es real o virtual? ¿Esta aumentada o disminuida respecto del objeto? ¿Es derecha o invertida?
- c) ¿Cuál es la potencia de la lente?

8 – Se tiene una lente bicóncava divergente con una distancia focal de 5 cm.

- a) Si se coloca un objeto a 9 cm delante de la lente. Realice el trazado de rayos principales y ubique la imagen del objeto gráfica y analíticamente. ¿La imagen es real o virtual? ¿Esta aumentada o disminuida respecto del objeto? ¿Es derecha o invertida?
- b) Si el objeto se coloca a 3 cm delante de la lente. Realice el trazado de rayos principales y ubique la imagen del objeto gráfica y analíticamente. ¿La imagen es real o virtual? ¿Esta aumentada o disminuida respecto del objeto? ¿Es derecha o invertida?
- c) ¿Cuál es la potencia de la lente?

9- Una lente forma una imagen de un objeto que está a 16 cm de la lente. La imagen está a 12 cm de la lente del mismo lado que el objeto.

- a) ¿Cuál es la distancia focal de la lente? ¿Esta es convergente o divergente?
- b) Si el objeto mide 8.5 mm de altura, ¿cuál será la altura de la imagen? ¿Está derecha o invertida?
- c) Dibuje un diagrama de rayos principales.
- d) ¿Cuál es la potencia de la lente?

10- Un objeto se coloca 6 cm delante de una lente de -25D.

- a) ¿Cuál es la posición de la imagen? ¿Es real o virtual?
- b) Si el objeto mide 4 cm de altura, ¿cuál será la altura de la imagen? ¿La imagen esta derecha o invertida?
- c) Dibuje un esquema y trace los rayos principales.

11- Un hombre a la edad de 40 años necesitaba anteojos con lentes de 2 dioptrías para leer un libro a 25 cm de los ojos. A los 45 años, observa que mientras lleva esos anteojos debe mantener un libro a 40 cm de los ojos para leerlo cómodamente. Por lo tanto, para leer el libro a 25 cm de distancia deberá reemplazar los anteojos por otros de:

- a) 2 D
- b) 2,5 D
- c) 3,5 D
- d) 4 D
- e) -0,5 D
- f) - 2 D

12- Una lente produce una imagen virtual y aumentada del objeto real del cual procede. Entonces se puede asegurar que:

- a) la lente es divergente y que la distancia entre ella y el objeto es mayor que el valor absoluto de la distancia focal
- b) la lente es divergente y que la distancia entre la lente y el objeto es menor que el valor absoluto de la distancia focal
- c) la lente es convergente y que la distancia entre la lente y el objeto es mayor que la distancia focal

- d) la lente es convergente y que la distancia entre la lente y el objeto es menor que la distancia focal
- e) No se sabe si la lente es convergente o divergente, pero sí que la distancia entre la lente y el objeto es mayor que el valor absoluto de la distancia focal
- f) No se sabe si la lente es convergente o divergente, pero sí que la distancia entre la lente y el objeto es menor que el valor absoluto de la distancia focal

13- Un proyector de diapositivas está a 12 m de una pantalla de 1,5 m de ancho. Para que la imagen de una diapositiva de 35 mm de ancho llene completamente la pantalla, la distancia focal de la lente del proyector debe ser:

- a) 0,5 m
- b) 0,27 m
- c) 0,03 m
- d) -0,27 m
- e) -0,03 m
- f) -0,5 m

14- Se tiene una lente delgada biconvexa de 10 dioptrías y una segunda lente igual a la anterior a 40 cm hacia la derecha. Si se coloca un objeto de altura de 20 cm a la izquierda de la primera, la imagen obtenida por el sistema de lentes será:

- a) Real, Derecha, 30% mayor
- b) Real, Invertida, 30% mayor
- c) Real, derecha, igual
- d) Real, invertida, igual
- e) Virtual, invertida, igual
- f) Virtual, Derecha, igual

15- Un objeto real se coloca a una distancia de una lente que es el doble de la distancia existente entre la lente y el foco de la misma. En estas condiciones, la imagen formada es virtual. Entonces, se puede afirmar que:

- a) la lente es convergente y la imagen es invertida y menor
- b) la lente es divergente y que la distancia entre la lente y el objeto es menor que el valor absoluto de la distancia focal
- c) la lente es convergente y la imagen es derecha y menor
- d) la lente es convergente y la imagen es invertida y de igual tamaño
- e) la lente es divergente y la imagen es derecha y menor
- f) la lente es divergente, pero no se puede establecer cómo es la imagen

16- Un objeto se halla a 50 cm de una lente delgada convergente, cuya distancia focal es 1 m. Para lograr una imagen del mismo tamaño que el objeto es suficiente:

- a) Trasladar el objeto a una posición ubicada a 25 cm de la lente
- b) Trasladar el objeto a una posición ubicada a 2 m de la lente
- c) Cambiar la lente por una divergente de - 2D
- d) Cambiar la lente por una divergente de - 3D
- e) Agregar una lente convergente de 3D
- f) Agregar una lente convergente de 0,5D

17- Uno de los defectos más comunes del ojo humano es la miopía.

- a) Explica en qué consiste este defecto. ¿Con qué tipo de lente puede corregirse?
- b) Si un ojo miope es incapaz de ver nítidamente objetos a más de 0,5 m de distancia (punto remoto) ¿Cuántas dioptrías debe tener la lente que use para corregir el defecto?

18- El ojo normal se asemeja a un sistema óptico formado por una lente convergente (el cristalino) de +15 mm de distancia focal. La imagen de un objeto lejano (en el infinito) se forma sobre la retina, que se considera como una pantalla perpendicular al eje óptico. Calcular:

- a) La distancia entre la retina y el cristalino.
- b) La altura de la imagen de un árbol de 16 m de altura, que está a 100 m del ojo.

19- Una lupa se emplea para poder observar con detalle objetos de pequeño tamaño.

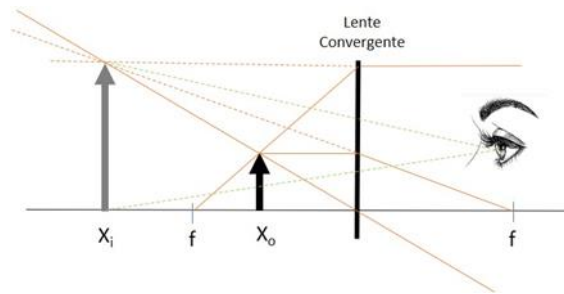
- a) Explica el funcionamiento óptico de una lupa: ¿Qué tipo de lente es, convergente o divergente? ¿Dónde debe situarse el objeto a observar? La imagen que produce, ¿es real o virtual? ¿Derecha o invertida?
- b) Dibuja un trazado de rayos que explique gráficamente el proceso de formación de imagen de una lupa.

20- Dada una lupa cuya distancia focal es de 5 cm, ¿a qué distancia de la misma se debe situar un pequeño texto para poder observarlo a un tamaño 3 veces mayor? ¿Cuál es el poder de aumento de la lupa?

Respuestas de la guía de óptica:

- 1- $\theta_2 = 19,5^\circ$ y $\theta_3 = 30^\circ$
- 2- $\theta_1 = 54,5^\circ$
- 3- $n_2 = 1,898$
- 4- a) 503,2 nm
b) 447,2 nm
- 5- F
- 6- 50° en el medio 1
- 7- a) $x_i = 11,25$ cm y $m = -1,25$, la imagen es real, invertida y aumentada;
b) $x_i = -7,5$ cm y $m = 2,5$, la imagen es virtual, derecha y aumentada;
c) $P = 20D$
- 8- a) $x_i = -3,2$ cm y $m = 0,35$, la imagen es virtual, derecha y disminuida;
b) $x_i = -1,875$ cm y $m = 0,625$, la imagen será virtual, derecha y disminuida;
c) $P = -20D$
- 9- a) $f = -48$ cm lente divergente;
b) $m = 0,75$ y $y_i = 6,375$ mm está derecha;
d) $P = -2,08D$
- 10- a) $x_i = -2,4$ cm es virtual;
b) $y_i = 1,6$ mm es derecha.
- 11- 3,5D
- 12- d)
- 13- b)
- 14- c)
- 15- e)
- 16- b)
- 17- a) La miopía consiste en que el cristalino del ojo no se adapta adecuadamente a la distancia a la que se encuentran los objetos y no forma la imagen en la retina, sino antes de ella. Por lo tanto, se puede corregir introduciendo una lente divergente delante del ojo;
b) La potencia de la lente correctora deberá ser: $P = 1/f = -2 D$

- 18- a) Como la retina se encuentra en el plano focal del sistema óptico definido, la distancia entre la retina y el cristalino será la distancia focal $f = 15 \text{ mm}$
 b) Calculando el aumento lateral sabiendo que si el ojo es normal la imagen se forma en la retina $x_i = 15 \text{ mm} = 0,015 \text{ m}$ y a partir de las fórmulas $m = -x_i/x_o = y_i/y_o$: la altura de la imagen es $2,4 \text{ mm}$ y está invertida.
- 19- a) La función de las lupas es aumentar el tamaño de objetos cercanos que se observan a través de ellas. Para ello se utilizan lentes convergentes ya que son la únicas que pueden aumentar de tamaño los objetos. Para que una lente convergente aumente el tamaño de un objeto, este debe situarse entre el foco y la lente. De este modo la imagen que se forma es derecha y virtual.
 b)



- 20- $x_o = 3,33 \text{ cm}$ (como era de prever, para conseguir tal aumento es necesario colocar al objeto a una distancia menor que la focal);
 $m = 5$