

Auxiliar 6

Óptica geométrica, Lentes, Espejos y Dioptras

Prof: Claudio Falcón

Auxiliares: Javier Aliste, Consuelo Contreras , Jennifer Parra

Resumen

Cosidere s es la distancia entre el objeto y el vértice, s' es la distancia de imagen, f es la posición del foco (punto donde convergen los rayos que vienen desde infinito) y R es el radio de la superficie esférica.

	Espéjo Esférico	Superficie Refractiva Esférica
Distancias de objeto y de imagen	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$	$\frac{n_a}{s} + \frac{n_b}{s'} = \frac{n_b - n_a}{R}$
Aumento Lateral	$m = -\frac{s'}{s}$	$m = -\frac{n_a s'}{n_b s}$

P1.- ¿Donde está la Vela? ¹

Como se muestra en la figura (1), la vela está en el centro de la curvatura del espejo cóncavo, cuya distancia focal es de 10.0cm . El lente convergente tiene una distancia focal de 32.0cm y está 85.0cm a la derecha de la vela. Se observa la vela mirando a través de la lente de la derecha. La lente forma dos imágenes de la vela. La primera es producto de la luz que pasa directamente a través de la lente; la segunda, de la luz que se propaga de la vela al espejo, se refleja y luego pasa a través de la lente.

- Con respecto a cada una de estas dos imágenes, dibuje un diagrama de rayos principales para localizar la imagen.
- Con respecto a cada imagen, responda las preguntas siguientes:
 - ¿Dónde está la imagen?
 - ¿La imagen es real o virtual?
 - ¿La imagen es derecha o invertida con respecto al objeto original?

¹ Sears & Zemansky, Ej.34.94

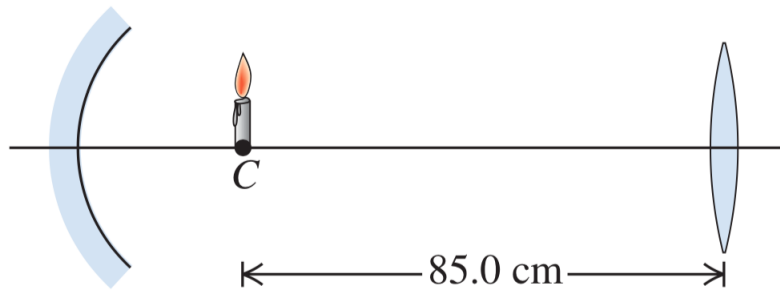


Figura 1: Vela posada en el centro de curvatura de un espejo cóncavo y frente a un lente convergente. ^(a)

^a Sears & Zemansky, Fig.34.61

P2.- Combinación de Lentes

Cuando se coloca un objeto 15cm a la izquierda de una lente convergente de distancia focal $f_1 = 10\text{cm}$, la imagen queda enfocada en una pantalla ubicada a una distancia adecuada, a la derecha de la lente. Ahora se coloca una lente divergente 10cm a la derecha de la lente convergente. La distancia focal de la lente es $f_2 = -40\text{cm}$. ¿Qué distancia se debe desplazar la pantalla para que la imagen quede nuevamente enfocada?

P3.- Pecera esférica² Un pequeño pez tropical se halla en el centro de una pecera esférica, cuyo diámetro es de 28.0 cm y está llena de agua. a) Determine la posición aparente y el aumento del pez para un observador situado afuera de la pecera. Desprecie el efecto de las paredes delgadas de la pecera. b) Una amiga aconsejó a la dueña de la pecera mantener ésta lejos de la luz solar directa para no cegar al pez, el cual podría llegar nadando al punto focal de los rayos paralelos provenientes del Sol. ¿El punto focal está efectivamente adentro de la pecera?

P4.- Dioptra esférica³

¿Cuál debe ser el índice de refracción de una esfera transparente para que los rayos paraxiales provenientes de un objeto infinitamente distante se enfoquen en el vértice de la superficie opuesta al punto de incidencia?

P5.- Varilla de Dioptra⁴ Los extremos de una varilla de vidrio con un índice de refracción de 1.55 se esmerilan y se pulen para formar superficies hemisféricas de 6cm de radio. Cuando se coloca un objeto sobre el eje de la varilla, 25cm a la izquierda del extremo izquierdo, la imagen final se forma 65cm a la derecha del extremo derecho. ¿Cuál es la longitud de la barra medida entre los vértices de las dos superficies hemisféricas?

P6.- Ojo Miope

En un ojo con miopía la imagen de un objeto que está ubicado en infinito se forma delante de la retina, por lo que no se enfoca bien. De otra forma, se puede decir que su punto lejano está más cerca que infinito y un objeto colocado en el punto lejano se enfoca en la retina. Para corregir el problema, se coloca un lente divergente frente al ojo.

² Sears & Zemansky, Ej.34.17

³ Sears & Zemansky, Ej.34.87

⁴ Sears & Zemansky, Ej.34.88

Suponga que el punto lejano de cierto ojo con miopía está a 50cm delante del ojo. Para ver con claridad un objeto situado en el infinito, ¿qué distancia focal deben tener los anteojos? Considere que la lente se usa a 2cm delante del ojo.

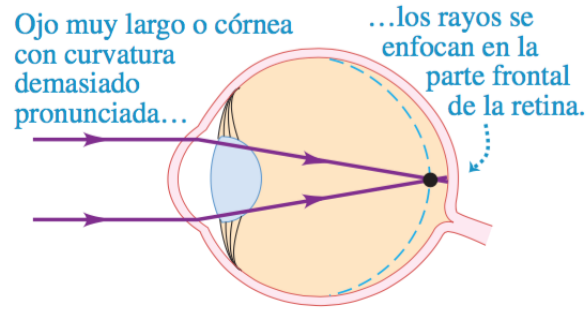


Figura 2: Diagrama de un ojo de una persona con miopía con un lente correctivo divergente (^a)

^a Sears & Zemansky, Fig.34.50

P7.- Espejo Retrovisor ⁵

El espejo del lado del pasajero de su auto es convexo y tiene un radio de curvatura cuya magnitud es 18cm .

- a) Se observa otro auto en este espejo lateral a 13m detrás del espejo. Si este auto mide 1.5m de altura, ¿cuál es la altura de la imagen?
- b) El espejo lleva una advertencia con respecto a que los objetos que se ven en él están más cerca de los que parecen. ¿A qué se debe esto?

P8.- Mi primer telescopio ⁶

Se va a construir un telescopio de reflexión (véase la figura 3) con un espejo esférico cuyo radio de curvatura es de 1.3m y un ocular con una distancia focal de 1.1cm . La imagen final está en el infinito. a) ¿Cuál debe ser la distancia entre el ocular y el vértice del espejo, si se supone que el objeto está en el infinito? b) ¿Cuál será el aumento angular?

⁵ Sears & Zemansky, Ej.34.88

⁶ Sears & Zemansky, Ej.34.59

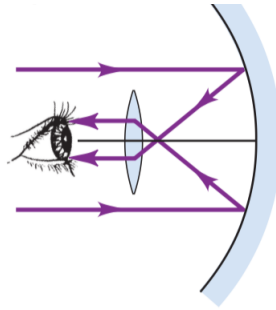


Figura 3: Diagrama de un telescopio de reflexión (^a)

^a Sears & Zemansky, Fig.34.55

Preguntas Rápidas.-

1.- En un espejo cóncavo, se generan imágenes derechas:

- a) Solo cuando el objeto esta en el foco
- b) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el centro de curvatura
- c) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el vértice
- d) Siempre
- e) Nunca

2.- En un espejo convexo, se generan imágenes derechas:

- a) Solo cuando el objeto esta en el foco
- b) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el centro de curvatura
- c) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el vértice
- d) Siempre
- e) Nunca

3.- En un espejo cóncavo, no se genera imagen de un objeto:

- a) Cuando los rayos vienen desde infinito.
- b) Cuando el objeto esta en el foco.
- c) Cuando el objeto se encuentra entre el foco y el vértice.
- d) Cuando el objeto es virtual.
- e) Siempre se genera imagen.

4.- En un espejo cóncavo, se generan imágenes virtuales:

- a) Solo cuando el objeto esta en el foco
- b) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el centro de curvatura
- c) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el vértice
- d) Siempre
- e) Nunca

5.- En un espejo convexo, se generan imágenes derechas:

- a) Solo cuando el objeto esta en el foco
- b) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el centro de curvatura
- c) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el vértice
- d) Siempre
- e) Nunca

6.- En un lente convergente, se generan imágenes derechas:

- a) Solo cuando el objeto esta en el foco
- b) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el centro de curvatura
- c) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el vértice
- d) Siempre
- e) Nunca

7.- En un lente divergente, se generan imágenes derechas:

- a) Solo cuando el objeto esta en el foco
- b) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el centro de curvatura
- c) Solo cuando el objeto esta entre el foco y el vértice
- d) Siempre
- e) Nunca

8.- Una lente divergente y un objeto estan posicionados como muestra la figura 4. ¿Cuál de los rayos A,B, C y D podrían salir del punto Q de la parte superior del objeto?

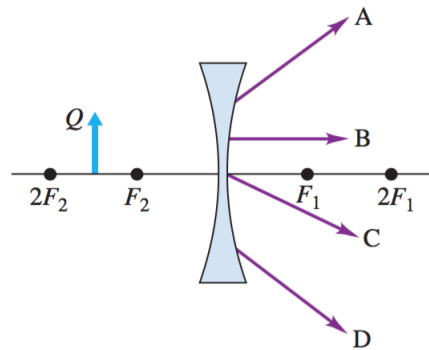


Figura 4: Objeto posadofrente una lente divergente. (^a)

^a Sears & Zemansky, Fig.34.40

- a) Solo B
- b) Solo D
- c) A y C
- d) B y D
- e) Todas