

FÍSICA GENERAL III - CURSO 2015

Práctica 10: Óptica geométrica.

- 1- Considere una pileta de natación de 1.8 m de profundidad, en la cual flota un plato de madera de 40 cm de diámetro. En el centro del plato yace una vela encendida de 15 cm de altura. ¿Cuál será el diámetro de la sombra proyectada por el plato sobre el fondo de la pileta durante la noche, en ocasión de ser iluminado exclusivamente por la luz de la vela?
- 2- Muchos instrumentos diseñados con el objeto de concentrar la radiación electromagnética proveniente de fuentes remotas, utilizan antenas o espejos parabólicos. Como ejemplo podemos citar radares, antenas satelitales, telescopios, radiotelescopios, etc. Todos estos instrumentos aprovechan una propiedad de los paraboloides de revolución, que consiste en reflejar todos los rayos paralelos a su eje de simetría, pasando por el foco.
 - a) Pruebe esta propiedad, observando que la misma no requiere la aproximación paraxial utilizada en espejos esféricos.
 - b) Discuta la posibilidad de utilizar esta propiedad en forma inversa, y cite ejemplos de tal aplicación.
- 3- Considere un espejo cóncavo de radio $R = 40\text{ cm}$, frente al cual se coloca un objeto de altura $h = 1\text{ cm}$. Calcule las posiciones, tamaños y orientaciones de las imágenes formadas para el objeto colocado a 10 cm , 20 cm , 40 cm y 80 cm del vértice del espejo (resuelva gráfica y analíticamente).
- 4- Demuestre analíticamente que las imágenes producidas por un espejo cóncavo serán reales o virtuales, según que el objeto se encuentre delante o detrás del foco.
- 5- Utilice la ley de Snell para deducir una expresión que relacione las posiciones objeto e imagen para una superficie dióptrica esférica en la aproximación paraaxial.
- 6- A partir de la expresión obtenida en el problema anterior, deduzca una relación entre las posiciones objeto e imagen para una lente delgada, de caras esféricas de radios R_1 y R_2 .
- 7- Una lupa constituida por una lente delgada de vidrio (índice de refracción $n = 1.5$) genera una imagen nítida del sol cuando se la coloca a 16 cm del piso. Si la lente es biconvexa simétrica:
 - a) Calcule el radio de curvatura de sus caras.
 - b) ¿Dónde se formará la imagen de una estampilla examinada con esta lupa, cuando la distancia entre la lupa y la estampilla sea de 10 cm ?

- 8- Una esfera maciza de vidrio se coloca de modo que su centro queda en el punto medio entre una fuente luminosa y un observador que se encuentran separados 1 m . Si el radio de la esfera es $R = 10\text{ cm}$ y su índice de refracción es $n = 1.5$, calcule:
- ¿A qué distancia del observador se formará la imagen?
 - ¿De qué tipo de imagen se trata?
- 9- Una esfera macisa de vidrio de índice de refracción $n = 1.5$ se corta por la mitad (es decir, a través de un plano meridional), y una de las partes se utiliza como lente gruesa. Asumiendo que el radio de la superficie esférica es de 12 cm y que la luz ingresa por dicha superficie, calcule la posición del foco imagen para rayos paraxiales que llegan según el eje de simetría de la lente.
- 10- Un sistema óptico está formado por dos lentes delgadas alineadas. Las distancias focales son respectivamente $f_1 = 37\text{ mm}$ y $f_2 = 55\text{ mm}$, mientras que la distancia entre las lentes es $d = 27\text{ mm}$. Encuentre las posiciones de los puntos principales del sistema. Construya gráficos de rayos para visualizar los puntos principales.