

Física General IV

Guía 6 - 2/5/2012

Problema 1: Un pez parece estar 2 m por debajo de la superficie del agua en un estanque cuando se lo observa directamente desde arriba. ¿Cuál es la profundidad real a la que está el pez?

Problema 2: Un espejo plano se encuentra a una altura h por encima del fondo de un vaso de altura l .

- Dónde se encuentra la imagen del fondo del vaso vacío?
- ¿Dónde se encuentra la imagen del fondo del vaso lleno de agua?

Problema 3: Trace un diagrama de rayos, localizando las imágenes de una fuente puntual formadas por un par de espejos a 90° . Realice la misma tarea considerando que el objeto es una flecha no paralela a la superficie de ninguno de los espejos.

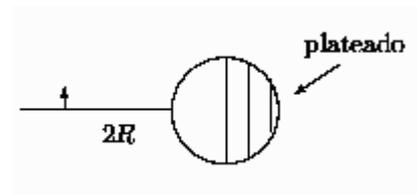
Problema 4: Determine el radio de curvatura de espejo esférico-cóncavo si forma la imagen de una rosa que está a 25 cm del espejo en una pantalla a 100 cm de distancia.

Problema 5: *El Ojo Humano.* Recabe la información necesaria sobre el ojo humano para calcular el tamaño aproximado (en milímetros) de la imagen de la luna sobre la retina. La luna tiene un diámetro de 3476 Km y se encuentra a una distancia media de 370000 Km de la superficie de la tierra.

Problema 6: *Hipermetropía* Una persona hipermetrope puede ver montañas muy lejanas con visión relajada mientras usa lentes de contacto +3.2 D. Prescriba anteojos que cumplan con la misma función, los cuales se montan a 17 mm frente a la córnea. Localice y compare la imagen de un punto lejano en ambos casos.

Problema 7: *Fotografía* Si la fotografía de una calesita en rotación está correctamente expuesta a $1/30$ s y $f/11$, pero luce difusa por el movimiento del objeto. ¿Cuál diafragma debe usarse si la velocidad del disparador se lleva a $1/120$ s en orden de "detener" el movimiento?

Problema 8: Una esfera sólida de vidrio cuyo radio es R y cuyo índice de refracción es 1.5, tiene un hemisferio plateado (ver figura). Se coloca un pequeño objeto sobre la recta que pasa por el centro de la esfera y el centro del hemisferio no plateado, a una distancia $2R$ del vértice. Calcular la posición de la imagen después que todas las refracciones han tenido lugar.



Problema 9: Calcule la diferencia de camino óptico (para una lente y un espejo) si se considera una pieza perfecta y otra con irregularidades de espesor δ .

Problema 10: *Fibra óptica:* Sea una fibra de vidrio delgada (n_f) rodeada por una capa de recubrimiento de menor índice de refracción (n_c). Hay un ángulo de incidencia máximo $\theta_i = \theta_{máx}$ tal que cualquier rayo que incida con un ángulo $\theta_i > \theta_{máx}$, llegará a la pared interior a un ángulo menor que θ_c , y no será reflejado en forma total internamente. Demostrar que:

$$\text{sen } \theta_{\max} = \frac{1}{n_0} \sqrt{n_f^2 - n_c^2}$$

Problema 11: El diámetro del Sol es de aproximadamente 1.392.000km y se encuentra a una distancia media de la Tierra de 149.600.000km. Determinar la posición y el diámetro de la imagen solar formada por un espejo esférico cóncavo de radio de curvatura de 400 cm.

Problema 12: En telescopios visuales se define la magnificación angular como el cociente entre el ángulo que subtende la imagen de un objeto y al ángulo que subtende el objeto. ¿Calcule la magnificación angular producida por la combinación afocal (los dos focos en el mismo punto del eje óptico) de un objetivo biconvexo de 3.5 m de radio de curvatura y un ocular biconvexo de 25 mm de radio de curvatura? Adoptar $n = 1.5$ en ambos casos.

Problema 13: Diseñar una lente no esférica, no necesariamente delgada, que convierta los frentes de onda esféricos, originados en una fuente puntual situada sobre el eje de un haz colimado, en ondas planas.

Problema 14: Una lente delgada de distancia focal + 3 cm y apertura 4 cm tiene un diafragma de 2.5 cm de diámetro colocado 1.5 cm delante de ella. Frente al diafragma y a 6 cm de él hay un objeto de 1 cm de altura con su extremo inferior sobre el eje. Determinar gráfica y analíticamente la posición y el tamaño de la pupila de salida. Situar gráficamente la imagen del objeto trazando los dos rayos marginales y el rayo principal que parten del extremo superior del mismo.

Problema 15: Una lente delgada L_1 de apertura 6 cm y distancia focal + 6 cm está situada 4 cm delante de otra lente delgada L_2 de apertura 6 cm y distancia focal - 10 cm. Delante de L_1 se ha colocado un objeto de 1 cm de altura, cuyo centro de encuentra sobre el eje y dista 18 cm de ella. Frente a L_1 y a 3 cm de la misma hay también un diafragma de 3 cm. de diámetro. Calcular la posición y tamaño de la pupila de entrada, la pupila de salida y de la imagen. Resolver también gráficamente.

Problema 16:

La configuración óptica de los componentes del telescopio de Bosque Alegre está caracterizada por las siguientes dimensiones:

- Espejo primario:

distancia focal	$f = 7468 \text{ mm}$
diámetro	$D_1 = 1545 \text{ mm}$

- Espejo secundario:

radio de curvatura	$R = 3815 \text{ mm}$
diámetro	$D_2 = 316.5 \text{ mm}$

Sabiendo que la distancia entre los espejos primario y secundario es $d = 6047.5 \text{ mm}$, calcular:

- a. Distancia focal, escala y razón focal de la configuración newtoniana.
- b. Distancia focal, escala y razón focal de la configuración Cassegrain.
- c. Determinar el tamaño del disco de difracción y de seeing, angularmente y linealmente sobre el plano focal, en cada configuración (seeing medio $\sim 2''$).

Problema 17: El ocular de un instrumento óptico está compuesto de dos lentes idénticas de $f=5 \text{ cm}$ separadas por 2,5 cm. Hallar la posición de los focos del sistema medidas desde la lente más cercana.

Problema 18: El diámetro de la luna es $3,5 \times 10^3 \text{ km}$ y su distancia a la tierra es $3.8 \times 10^5 \text{ km}$. Hallar el diámetro angular de la imagen de la luna formada por un telescopio si la distancia focal del objetivo es de 4 m y la del ocular es de 10 cm.

Problema 19: Elija un par de lentes de distancias focales f_1 y f_2 . Construya un modelo de microscopio,. Analizar la magnificación angular del microscopio que viene dada por el producto de la magnificación transversal del objetivo y la magnificación angular del ocular.

Problema 20: Construir un modelo de telescopio de Kepler y otro de Galileo y analizar la su magnificación angular

Problema 21: Utilizar dos lentes positivas, la primera como condensadora para iluminar mejor el objeto, y la otra (lente objetivo) para formar la imagen en la pantalla. El problema a resolver es como disponer las lentes para tener una imagen nítida del objeto y no tener imagen (ni aún desenfocada) del filamento de la lámpara, logrando una iluminación uniforme en la pantalla. Describa el proyector construido especificando todos los componentes utilizados y sus distancias relativas