

Física II / Diploma Universitario en Ciencia y Tecnología

Práctica N° 17: Óptica geométrica

UNQ

Problema 1: a) Un haz de luz se propaga en cierto tipo de vidrio. Sabiendo que la velocidad de la luz es $c = 3 \times 10^8$ m/s, la longitud de onda del haz en vacío es $\lambda_0 = 500$ nm y que el haz de luz se propaga en el medio con una velocidad $v = 2 \times 10^8$ m/s, calcule el índice de refracción del vidrio y la frecuencia y longitud de onda de la luz en el vidrio.

b) Un rayo de luz que pasa por el punto A = (0, 2) luego de reflejarse en un espejo plano que corresponde al plano $y = 0$, pasa por el punto B = (10, 4). Calcule la posición x en la cual el rayo se refleja en el espejo.

c) Un rayo incide en la interfase agua ($n = 1.3$) - vidrio ($n = 1.5$) formando un ángulo de 80° con la normal.

i) Calcule los ángulos que forman con la normal los rayos reflejado y transmitido, cuando el rayo incide desde el agua.

ii) Analice el caso equivalente cuando la luz incide desde el vidrio.

d) Un rayo de luz que pasa por el punto A = (0, y) luego de refractarse en una interfase plana que separa aire de vidrio ($n = 1.5$) y que corresponde a $y = 0$, pasa por el punto B = (10, -4).

Sabiendo que el rayo atraviesa la interfase en el punto (7, 0), calcule el valor de y.

Problema 2: Considere un conjunto de 10 superficies planas paralelas separadas entre sí por la misma distancia d . Cada par de superficies encierra un medio de índice de refracción diferente al de los adyacentes. La primera superficie está en contacto con el aire, y la última, con un medio que absorbe totalmente la luz que le pueda llegar.

a) Analizar qué sucede con un rayo que incide sobre la primera superficie:

b) cuando $n_1 > n_2 > n_3 > \dots > n_{10}$.

c) cuando $n_1 < n_2 < n_3 < \dots < n_{10}$.

Problema 3: Se tienen 3 medios distintos con índices n_1 , n_2 y n_3 , separados entre sí por superficies planas paralelas. Un rayo que incide sobre la superficie de separación entre n_1 y n_2 con un ángulo de 45° sale rasante luego de refractarse en la superficie de separación entre n_2 y n_3 .

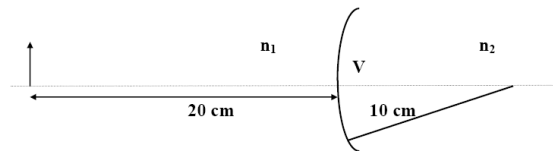
a) Sabiendo que $n_2 = 1.5$ y $n_3 = 1.2$:

b) Calcule n_1 .

c) ¿Qué sucedería si reemplaza el tercer medio (n_3) por otro de índice n_1 ?

Problema 4: Localice analítica y gráficamente la imagen para la geometría que se muestra en la figura, suponiendo que el radio de curvatura de la dioptra es, en módulo, de 10 cm, $n_1 = 1$ y $n_2 = 2$.

Considere que el objeto está a 20 cm a la izquierda de V.

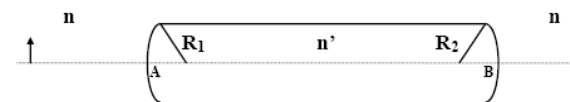


Problema 5: Sea una varilla transparente como muestra la figura. Los módulos de los radios de curvatura son: $|R_1| = 20$ cm y $|R_2| = 40$ cm, la distancia entre los vértices A y B es de 160 cm y el material con el que se ha construido tiene un índice de refracción $n' = 2$. La varilla se encuentra en aire y hay un objeto luminoso colocado a 40 cm a la izquierda del vértice A.

a) Halle la posición, naturaleza y tamaño relativo de la imagen (analítica y gráficamente).

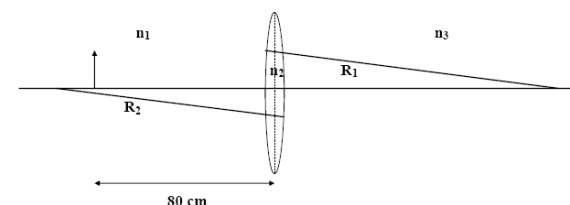
b) Idem, suponiendo que el medio exterior tiene índice $n = 2$ y el interior $n' = 1$.

c) Discuta a) y b) en el caso en que la distancia entre los vértices fuera de 60 cm.



Problema 6: Se coloca un objeto a 80 cm a la izquierda de una lente, como se muestra en la figura (suponga que la lente es delgada). ¿Cómo se comporta la lente si $n_1 = n_3 = 1.6$?

Datos: $|R_1| = 10$ cm; $|R_2| = 10$ cm ; $n_1 = 1.6$; $n_2 = 1.5$; $n_3 = 1.6$.



Problema 7: Una lente equiconvexa de radio de curvatura 50 cm está fabricada de un vidrio de índice 1.5.

a) Calcule las distancias focales cuando la lente está inmersa en aire.

b) Calcule las distancias focales cuando la lente está inmersa en agua.

c) Calcule las distancias focales cuando a la izquierda de la lente hay aire y a la derecha agua.

d) Idem (a),(b),(c) cuando la lente es equicóncava.

Problema 8: Un objeto está situado 8 cm por delante de una lente convergente de $f = 8$ cm. Una lente divergente de $f' = -12$ cm está ubicada a 4 cm detrás de la primera. Determinar la posición, tamaño relativo y naturaleza de la imagen final.

Problema 9: a) Calcule el tamaño mínimo que debe tener un espejo plano para que una persona de 1.8 m de altura se vea entera.

b) Si sus ojos están a 1.7 m del piso, determine a qué altura del piso debe estar el espejo.

c) ¿Puede determinar la distancia persona-espejo? ¿Por qué?

Problema 10: Un espejo esférico cóncavo produce una imagen cuyo tamaño es el doble del tamaño del objeto, cuando la distancia objeto-imagen es de 15 cm. Calcule la distancia focal del espejo