

OPTICA

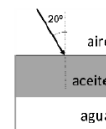
3. a) Explique la naturaleza de las ondas electromagnéticas e indique las distintas zonas en las que se divide el espectro electromagnético, indicando al menos una aplicación de cada una de ellas.

b) Una antena de radar emite en el vacío radiación electromagnética de longitud de onda 0,03 m, que penetra en agua con un ángulo de incidencia de 20° respecto a la normal. Su velocidad en el agua se reduce al 80 % del valor en el vacío. Calcule el periodo, la longitud de onda y el ángulo de refracción en el agua.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

3. a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz. Explique la diferencia entre ambos fenómenos.

b) Sea un recipiente con agua cuya superficie está cubierta por una capa de aceite. Realice un diagrama que indique la trayectoria de los rayos de luz al pasar del aire al aceite y después al agua. Si un rayo de luz incide desde el aire sobre la capa de aceite con un ángulo de 20° , determine el ángulo de refracción en el agua. ¿Con qué velocidad se desplazará la luz por el aceite?



$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{aceite}} = 1,45; n_{\text{agua}} = 1,33$$

3. a) ¿Por qué un objeto situado en el fondo de una piscina llena de agua se observa desde el aire aparentemente a menor profundidad de la que en realidad se encuentra? Justifique la respuesta con la ayuda de un esquema.

b) Sobre una de las caras de una lámina de vidrio de caras paralelas y espesor 8 cm, colocada horizontalmente en el aire, incide un rayo de luz con un ángulo de 30° respecto de la normal. Calcule el tiempo que tarda la luz en atravesar la lámina y el desplazamiento horizontal, con respecto a la normal en el punto de incidencia, que experimenta el rayo al emerger por la otra cara de la lámina de vidrio.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{vidrio}} = 1,5$$

3. a) Utilizando diagramas de rayos, construya la imagen de un objeto real por una lente convergente si está situado: i) a una distancia $2f$ de la lente, siendo f la distancia focal; ii) a una distancia de la lente menor que f . Analice en ambos casos las características de la imagen.

b) El espectro visible en el aire está comprendido entre las longitudes de onda 380 nm (violeta) y 780 nm (rojo). Calcule la velocidad de la luz en el agua y determine entre qué longitudes de onda está comprendido el espectro electromagnético visible en el agua.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{agua}} = 1,33; n_{\text{aire}} = 1$$

3. a) Utilizando un diagrama de rayos, construya la imagen en un espejo cóncavo de un objeto real situado: i) a una distancia del espejo comprendida entre f y $2f$, siendo f la distancia focal; ii) a una distancia del espejo menor que f . Analice en ambos casos las características de la imagen.

b) Un haz de luz de $5 \cdot 10^{14}$ Hz viaja por el interior de un bloque de diamante. Si la luz emerge al aire con un ángulo de refracción de 10° , dibuje la trayectoria del haz y determine el ángulo de incidencia y el valor de la longitud de onda en ambos medios.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{diamante}} = 2,42; n_{\text{aire}} = 1$$

3. a) ¿Qué se entiende por refracción de la luz? Explique qué es el ángulo límite y qué condiciones deben cumplirse para que pueda observarse.

b) El ángulo límite vidrio-agua es de 60° . Un rayo de luz, que se propaga por el vidrio, incide sobre la superficie de separación con un ángulo de 45° y se refracta dentro del agua. Determine el índice de refracción del vidrio. Calcule el ángulo de refracción en el agua.

$$n_{\text{agua}} = 1,33$$

3. a) Describa, con la ayuda de construcciones gráficas, las diferencias entre las imágenes formadas por una lente convergente y otra divergente de un objeto real localizado a una distancia entre f y $2f$ de la lente, siendo f la distancia focal.
- b) La tecnología ultravioleta para la desinfección de agua, aire y superficies está basada en el efecto germicida de la radiación UV-C. El espectro del UV-C en el aire está comprendido entre 200 nm y 280 nm. Calcule las frecuencias entre las que está comprendida dicha zona del espectro electromagnético y determine entre qué longitudes de onda estará comprendido el UV-C en el agua.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{agua}} = 1.33$$