

## Naturaleza de la Luz y Óptica Geométrica

- Determina la energía asociada a un fotón de una radiación cuya longitud de onda es  $3750 \text{ \AA}$ . Dato:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- ¿Qué fotón es más energético el de la luz amarilla o el de la luz violeta? ¿Cuántas veces es más energético?  
Datos:  $\lambda_{\text{amarilla}} = 590 \text{ nm}$  ;  $\lambda_{\text{violeta}} = 393 \text{ nm}$
- Un rayo de luz blanca incide desde el aire sobre una lámina de vidrio con un ángulo de incidencia de  $28^\circ$ . a) Calcula los ángulos de refracción de los rayos rojo y azul, componentes de la luz blanca.  
b) ¿Qué ángulo formarán entre sí en el interior del vidrio los rayos rojo y azul?  
Datos: Los índices de refracción absolutos del vidrio para estos colores son  $n_a = 1,671$  y  $n_r = 1,612$
- Un rayo de luz incide, con un ángulo de  $30^\circ$ , sobre la superficie de una disolución de metanol cuyo índice de refracción es 1,33. ¿Cuáles son los ángulos de reflexión y refracción?
- a) Un rayo de luz monocromática emerge al aire, desde el interior de un bloque de vidrio, en una dirección que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la normal a la superficie. Dibuja en un esquema los rayos incidente y refractado y calcula el ángulo de incidencia y la velocidad de propagación de la luz en el vidrio. b) ¿Existen ángulos de incidencia para los que no sale luz del vidrio? Explica este fenómeno y calcula el ángulo límite. (Datos:  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{vidrio}} = 1,5$ )
- El espectro visible contiene frecuencias entre  $4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  y  $7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Cuando la luz se propaga por el agua:  
a) ¿Se modifican estos valores de las frecuencias y de las longitudes de onda?  
b) En caso afirmativo, calcula los valores correspondientes.  
Datos:  $n_{\text{agua}} = 1,3$
- Calcula la longitud de onda en una disolución de azúcar al 80% de un rayo de luz amarilla cuya longitud de onda en el vacío es de  $589 \text{ nm}$ .  
Dato: El índice de refracción para la disolución de azúcar es 1,52.
- Los índices de refracción de la luz amarilla en agua y benceno son 1,333 y 1,501 respectivamente. Determina:  
a) La velocidad de propagación de la radiación en el agua y en el benceno.  
b) El índice de refracción relativo del benceno respecto del agua.
- Para ver un objeto con mayor detalle, utilizamos un dispositivo compuesto de una única lente, llamado corrientemente “lupa”. Indica el tipo de lente que debemos utilizar y construye gráficamente la imagen que produce de un objeto adecuadamente colocado.
- Hacer la construcción de rayos para una lente convergente cuyo objeto está a mayor distancia que la distancia focal pero menor que el doble de ésta.
- Es corriente utilizar espejos convexos como retrovisores en coches y camiones o en vigilancia de almacenes, con objeto de proporcionar mayor ángulo de visión con un espejo de tamaño razonable.  
a) Explique con ayuda de un esquema las características de la imagen formada en este tipo de espejos.  
b) En estos espejos se suele indicar: “Atención, los objetos están más cerca de lo que parece”. ¿Por qué parece estar más alejados?
- Indica las características de la imagen formada en cada caso:  
a) El objeto está entre el centro y el foco de un espejo cóncavo.  
b) Una lente divergente  
c) En una lente convergente el objeto está a una distancia de la lente mayor que el doble de la distancia focal.
- Se sitúa un objeto a  $80 \text{ cm}$  a la izquierda de una lente divergente y la imagen se localiza a  $40 \text{ cm}$  a la izquierda de la lente. Indique las características de la imagen y determine la distancia focal de la lente. Si el objeto tiene un tamaño de  $3 \text{ cm}$ , calcula el tamaño de la imagen.
- Un espejo convexo tiene  $1 \text{ m}$  de radio. Calcular la posición y tamaño de la imagen de un objeto de  $20 \text{ cm}$  de altura si éste se encuentra a  $2 \text{ m}$  del espejo. Solución:  $s' = +0,4 \text{ m}$ ;  $y' = 4 \text{ cm}$
- Un espejo cóncavo tiene un radio de curvatura de  $1 \text{ m}$ . Determinar analíticamente la posición y aumento ( $y'/y$ ) de la imagen del objeto si éste se encuentra a  $2 \text{ m}$  del espejo. Solución:  $s' = -2/3 \text{ m}$ ;  $\beta = -1/3$
- Un objeto de  $10 \text{ cm}$  de altura está delante de una lente convergente de distancia focal  $15 \text{ cm}$ . Determinar la potencia de la lente y la posición, naturaleza y tamaño de la imagen si el objeto se encuentra a  $20 \text{ cm}$  de la lente. Solución: potencia =  $1/f = 6,7$  dioptrías;  $s' = 60 \text{ cm}$ ;  $y' = -30 \text{ cm}$
- 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  $8 \text{ cm}$ , colocada horizontalmente en el aire, incide un rayo de luz con un ángulo de  $30^\circ$  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.  
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ;  $n_{\text{aire}} = 1$ ;  $n_{\text{vidrio}} = 1,5$