

SELECTIVIDAD ANDALUCÍA JUN 2014 - Ejercicios de ÓPTICA

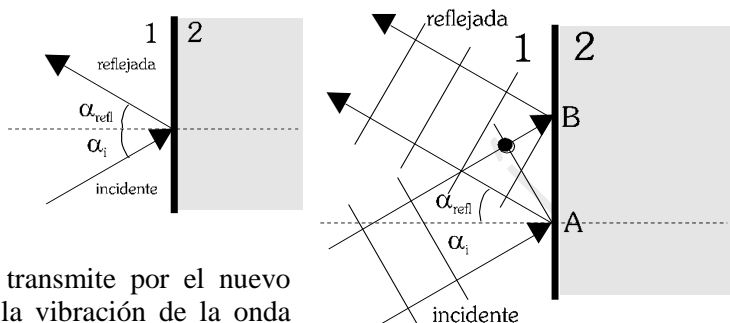
2. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y las leyes que lo rigen.
 b) Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
 i) la imagen de un objeto en un espejo convexo es siempre real, derecha y de menor tamaño que el objeto.
 ii) La luz cambia su longitud de onda y su velocidad de propagación al pasar del aire al agua.

a) La luz visible es un tipo particular de onda electromagnética. Como toda onda, puede sufrir reflexión y refracción. Son dos fenómenos ondulatorios que ocurren cuando una onda (luz, en este caso) que se propaga por un medio incide sobre la frontera con otro medio distinto. Además, puede que parte de la energía de la onda incidente sea absorbida por las partículas del nuevo medio.

Reflexión: Al llegar la onda incidente a la frontera con el medio 2, los puntos de la frontera generan una nueva onda que se propaga por el medio 1.

La onda reflejada tiene igual λ , ν , y velocidad de propagación que la onda incidente.

El ángulo que forma la dirección con la normal a la frontera es igual al de la onda incidente. $\alpha_i = \alpha_{refl}$



Refracción: Se forma una onda luminosa que se transmite por el nuevo medio. Los puntos de la frontera se contagian de la vibración de la onda incidente y dan lugar a lo que se denomina onda refractada.

La frecuencia de la onda sigue siendo la misma (dependía sólo del foco emisor), pero como ahora el medio es diferente, la velocidad de propagación también lo será y, por tanto también variarán λ , k .

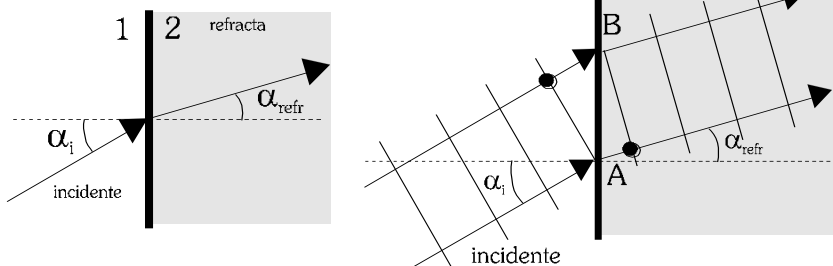
La amplitud de la onda refractada será menor que la de la onda incidente, ya que la energía de la onda incidente debe repartirse entre los tres procesos que pueden ocurrir (reflexión, refracción, absorción)

La dirección en la que se propaga la nueva onda refractada también es diferente. Existe una relación entre los ángulos que forman los rayos incidente y refractado con la normal a la superficie. Esta relación se conoce como *ley de Snell*.

$$n_1 \cdot \text{sen} \alpha_i = n_2 \cdot \text{sen} \alpha_{refr}$$

Donde n es el índice de refracción de cada medio, que indica el cociente

entre la velocidad de la luz en el vacío y en el medio. Siempre $n \geq 1$ $n = \frac{c}{v}$



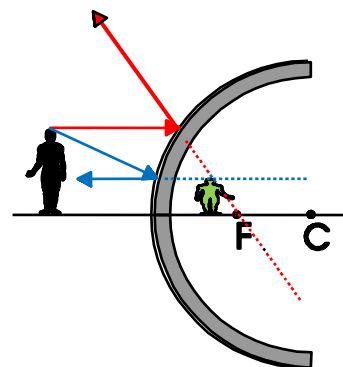
- b) i) Para razonar esta afirmación, realizamos el diagrama de rayos para obtener la imagen producida por un espejo convexo. Al estar el foco del espejo convexo "dentro" del espejo (al otro lado), todas las posiciones del objeto son similares (es imposible que el objeto está entre el foco y el espejo)

Imagen Usamos las reglas básicas del trazado de rayos:

- Rayo que incide paralelo al eje óptico, al reflejarse, su línea pasa por el foco (o parece proceder de él).
- Rayo que incide en dirección al foco, al reflejarse sale paralelo al eje óptico.

Los rayos reflejados divergen. Prolongándolos, obtenemos la posición de la imagen.

Como vemos en el diagrama de rayos, la imagen es derecha, menor que el objeto, pero nunca es real, sino virtual (los rayos no se concentran en un punto, sino que parecen divergir de él). Por tanto, la afirmación es falsa.



v

ii) La velocidad de propagación de cualquier onda (en un medio homogéneo, isótropo y no dispersivo) es una característica que depende exclusivamente del medio por el que esta se propague. Por lo tanto, al cambiar de medio, la velocidad de la luz cambia. En este caso, disminuye al pasar del aire ($n \approx 1$) al agua ($n = 4/3$).

La longitud de onda (distancia más corta entre dos puntos en fase) de la luz depende tanto del medio (a través de la velocidad v) como del foco (frecuencia ν) $\lambda = \frac{v}{\nu}$

La frecuencia no varía con el medio, pero sí la velocidad de propagación, por lo que la longitud de onda de la luz cambia al pasar del aire al agua. En concreto, disminuye.