

1 (Andalucía 2017).- a) Enuncia las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz. Explica la diferencia entre ambos fenómenos.

b) Sea un recipiente con agua cuya superficie está cubierta por una capa de aceite. Realiza 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  $20^\circ$ , determina el ángulo de refracción en el agua. ¿Con qué velocidad se desplazará la luz por el aceite?

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

2 (Aragón 2017).- a) Enuncia y explica las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz.

b) Una lámina de aceite ( $n_{\text{aceite}} = 1,47$ ) de caras planas y paralelas y espesor  $d$  se encuentra entre el aire y el agua. Un rayo de luz monocromática de frecuencia  $f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  incide desde el agua en la lámina. Determina las longitudes de onda del rayo en el agua y en el aceite.

c) Calcula el ángulo de incidencia en la superficie de separación agua-aceite a partir del cual se produce reflexión total interna en la superficie de separación aceite-aire.

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

3 (Asturias 2017).- Un buceador emite un rayo de luz, utilizando una potente linterna, que incide desde el agua hacia el fondo de la piscina, que consiste en un medio transparente. Si el ángulo de incidencia es de  $70^\circ$  el rayo de luz se refleja, pero si el ángulo es menor se refracta.

a) Calcula el índice de refracción del segundo medio.

b) Determina el ángulo de incidencia para el cual se observa que los rayos reflejado y refractado son mutuamente perpendiculares.

c) El buceador saca parcialmente el brazo extendido fuera del agua (Hacia el aire, formando con la superficie del agua un ángulo menor de  $90^\circ$ ); sin embargo, lo observa doblado. Explica razonadamente y con trazado de rayos la causa.

d) Si el buceador se quitase las gafas bajo el agua tendría una percepción de las imágenes como si fuese hipermetrope. Explica el concepto de hipermetropía y cómo se puede corregir con una lente.

Datos:  $n_{\text{agua}} = 1,33$ ;  $n_{\text{aire}} = 1$ .

4 (Balears 2017).- Un rayo de luz blanca incide desde el aire sobre una lámina de vidrio formando un ángulo de  $30^\circ$  con la perpendicular.

a) ¿Qué ángulo formarán entre sí, en el interior del vidrio, los rayos rojo y azul, componentes de la luz blanca, si los valores de los índices de refracción para estos colores son  $n_r = 1,612$  y  $n_a = 1,671$ ?

b) ¿Cuáles serán los valores de la frecuencia y de la longitud de onda correspondientes a cada una de estas radiaciones en el vidrio si las longitudes de onda en el vacío son  $\lambda_{or} = 656,3 \text{ nm}$  y  $\lambda_{oa} = 486,1 \text{ nm}$ ?

5 (Cantabria 2017).- Un rayo de luz monocromática de longitud de onda  $200 \text{ nm}$  en un medio de índice 2,5 alcanza una superficie de separación plana con agua ( $n_{\text{agua}} = 1,33$ ) incidiendo con un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la normal a dicha superficie.

a) Dibuja un esquema del proceso descrito y calcula el ángulo de refracción que experimenta el rayo.

b) Calcula la longitud de onda de la luz que atraviesa el agua, sabiendo que la frecuencia de la luz incidente y la frecuencia de la luz refractada son iguales.

c) Explica el concepto de ángulo límite y el funcionamiento de la fibra óptica.