

OPTICA 2014

2. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y las leyes que los 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.

4. Sobre una superficie de potasio, cuyo trabajo de extracción es 2,29 eV, incide una radiación de $0,2 \cdot 10^{-6}$ m de longitud de onda.

a) Razone si se produce efecto fotoeléctrico y, en caso afirmativo, calcule la velocidad de los electrones emitidos y la frecuencia umbral del material.

b) Se coloca una placa metálica frente al cátodo. ¿Cuál debe ser la diferencia de potencial entre ella y el cátodo para que no lleguen electrones a la placa?

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

2. a) Teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico.

b) Una superficie metálica emite fotoelectrones cuando se ilumina con luz verde pero no emite con luz amarilla. Razone qué ocurrirá cuando se ilumine con luz azul o con luz roja.

2. a) Hipótesis de De Broglie.

b) Un protón y un electrón tienen igual energía cinética. Razone cuál de los dos tiene mayor longitud de onda.

3. Un buceador enciende una linterna debajo del agua y dirige el haz luminoso hacia arriba formando un ángulo de 30° con la vertical. Explique con ayuda de un esquema la marcha de los rayos de luz y determine:

a) el ángulo con que emergerá la luz del agua;

b) el ángulo de incidencia a partir del cual la luz no saldrá del agua.

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

4. Al iluminar un fotocátodo de sodio con haces de luz monocromáticas de longitudes de onda 300 nm y 400 nm, se observa que la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos es de 1,85 eV y 0,82 eV, respectivamente.

a) Determine el valor máximo de la velocidad de los electrones emitidos con la primera radiación.

b) A partir de los datos del problema determine la constante de Planck y la energía de extracción del metal.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

3. En tres experiencias independientes un haz de luz de 10^{15} Hz incide desde el aire, con un ángulo de 20° , en la superficie de cada uno de los materiales que se indican en la tabla, produciéndose reflexión y refracción.

Material	Cuarzo	Diamante	Agua
Índice de refracción	1,46	2,42	1,33

a) Razone si el ángulo de reflexión depende del material y en qué material la velocidad de propagación de la luz es menor. Determine para ese material el ángulo de refracción.

b) Explique en qué material la longitud de onda de la luz es mayor. Determine para ese material el ángulo de refracción.

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

1. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y las leyes que los rigen.
b) Explique con la ayuda de un esquema el fenómeno de la reflexión total e indique en qué situaciones puede darse.

1. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y las leyes que los rigen.
b) Una superficie plana separa dos medios de índices de refracción n_1 y n_2 y un rayo de luz incide desde el medio de índice n_1 . Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: i) si $n_1 > n_2$, el ángulo de refracción es menor que el ángulo de incidencia; ii) si $n_1 < n_2$, a partir de un cierto ángulo de incidencia se produce el fenómeno de reflexión total.

4. Un haz de luz roja que viaja por el aire incide sobre una lámina de vidrio de 30 cm de espesor. Los haces reflejado y refractado forman ángulos de 30° y 20° , respectivamente, con la normal a la superficie de la lámina.

a) Explique si cambia la longitud de onda de la luz al penetrar en el vidrio y determine el valor de la velocidad de propagación de la luz en el vidrio.

b) Determine el ángulo de emergencia de la luz (ángulo que forma el rayo que sale de la lámina con la normal). ¿Qué tiempo tarda la luz en atravesar la lámina de vidrio?

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