

OPTICA 2013

4. Un haz compuesto por luces de colores rojo y azul incide desde el aire sobre una de las caras de un prisma de vidrio con un ángulo de incidencia de 40° .
- a) Dibuje la trayectoria de los rayos en el aire y tras penetrar en el prisma y calcule el ángulo que forman entre sí los rayos en el interior del prisma si los índices de refracción son $n_{\text{rojo}} = 1,612$ para el rojo y $n_{\text{azul}} = 1,671$ para el azul, respectivamente.
- b) Si la frecuencia de la luz roja es de $4,2 \cdot 10^{14}$ Hz calcule su longitud de onda dentro del prisma.
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$
2. a) Razone por qué la teoría ondulatoria de la luz no permite explicar la existencia de una frecuencia umbral para el efecto fotoeléctrico.
- b) Si una superficie metálica emite fotoelectrones cuando se ilumina con luz verde, razone si emitirá al ser iluminada con luz azul.
4. Un haz de luz láser que se propaga por un bloque de vidrio tiene una longitud de onda de 450 nm. En el punto de emergencia al aire del haz, el ángulo de incidencia es de 25° y el ángulo de refracción de 40° .
- a) Dibuje la trayectoria de los rayos y calcule el índice de refracción del vidrio y la longitud de onda de la luz láser en el aire.
- b) Razone para qué valores del ángulo de incidencia el haz de luz no sale del vidrio.
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$
2. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, y escriba sus leyes.
- b) Explique si tienen la misma frecuencia y la misma longitud de onda tres haces de luz monocromática de colores azul, verde y rojo. ¿Se propagan en el vacío con la misma velocidad? ¿Qué característica de esos haces cambia cuando se propagan en vidrio? Razone las respuestas.
4. Un haz de luz de longitud de onda 620 nm incide sobre la superficie de una fotocélula, emitiéndose electrones con energía cinética máxima de 0,14 eV.
- a) Explique las transformaciones energéticas en el proceso de fotoemisión y calcule el trabajo de extracción del metal y la frecuencia umbral.
- b) ¿Se emitirían fotoelectrones si la longitud de onda incidente en la célula fotoeléctrica fuera el doble de la anterior?
- $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

2. a) Explique la marcha de rayos utilizada para la construcción gráfica de la imagen formada por una lente convergente y utilícela para obtener la imagen de un objeto situado entre el foco y la lente. Explique las características de dicha imagen.
- b) ¿Cuáles serían las características de la imagen si el objeto estuviera situado a una distancia de la lente igual a tres veces la distancia focal?
2. a) ¿Qué es el índice de refracción de un medio? Razone cómo cambian la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de un haz de luz láser al pasar del aire al interior de una lámina de vidrio.
- b) Explique en qué consiste la dispersión de la luz en un prisma.
4. Un haz de luz monocromática tiene una longitud de onda de 700 nm en el aire y 524 nm en el interior del humor acuoso del ojo humano.
- a) Explique por qué cambia la longitud de onda de la luz en el interior del ojo humano y calcule el índice de refracción del humor acuoso.
- b) Calcule la frecuencia de esa radiación monocromática y su velocidad de propagación en el ojo humano.
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$