

## CUESTIONES DE ÓPTICA

### 2017

- 1) Utilizando diagramas de rayos, construya la imagen de un objeto real por una lente convergente si está situado: i) a una distancia  $2f$  de la lente, siendo  $f$  la distancia focal; ii) a una distancia de la lente menor que  $f$ . Analice en ambos casos las características de la imagen.
- 2) ¿Qué se entiende por refracción de la luz? Explique qué es el ángulo límite y qué condiciones deben cumplirse para que pueda observarse.
- 3) Describa, con la ayuda de construcciones gráficas, las diferencias entre las imágenes formadas por una lente convergente y otra divergente de un objeto real localizado a una distancia entre  $f$  y  $2f$  de la lente, siendo  $f$  la distancia focal.
- 4) a) Utilizando un diagrama de rayos, construya la imagen en un espejo cóncavo de un objeto real situado: i) a una distancia del espejo comprendida entre  $f$  y  $2f$ , siendo  $f$  la distancia focal; ii) a una distancia del espejo menor que  $f$ . Analice en ambos casos las características de la imagen.
- 5) a) ¿Qué es una onda electromagnética? Si una onda electromagnética que se propaga por el aire penetra en un bloque de metacrilato, justifique qué características de la onda cambian al pasar de un medio al otro.

### 2016

- 6) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz. b) Dibuje la trayectoria de un rayo de luz: i) cuando pasa de un medio a otro de mayor índice de refracción; ii) cuando pasa de un medio a otro de menor índice de refracción. Razone en cuál de los dos casos puede producirse reflexión total. Haga uso de las leyes de la reflexión y refracción de la luz para justificar sus respuestas.
- 7) a) Explique la formación de imágenes por una lente convergente. Como ejemplo, considere un objeto situado en un punto más alejado de la lente que el foco. b) ¿Puede formarse una imagen virtual con una lente convergente? Justifíquelo ayudándose de una construcción gráfica.

### 2015

- 8) a) ¿Qué es una onda electromagnética? Explique las características de una onda cuyo campo eléctrico es:  $\mathbf{E}(z,t) = E_0 \mathbf{i} \cos (az - bt)$ . b) Ordene en sentido creciente de sus longitudes de onda las siguientes regiones del espectro electromagnético: infrarrojo, rayos X, ultravioleta y luz visible y comente algunas aplicaciones de la radiación infrarroja y de los rayos X.
- 9) a) Explique, con ayuda de un esquema, los fenómenos de reflexión y refracción de la luz en la superficie que separa dos medios con diferente índice de refracción y enuncie sus leyes. b) ¿Qué es la reflexión total? Razone en qué situaciones puede producirse.

10) a) Explique la construcción de rayos para obtener la imagen en un espejo cóncavo y comente las características de la imagen de un objeto situado a una distancia del espejo mayor que su radio de curvatura. b) ¿Puede formarse una imagen virtual con un espejo cóncavo? Razone la respuesta.

### **2014**

11) 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.

12) 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.

13) 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?

### **2013**

14) 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.

15) 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.

### **2012**

16) a) Explique en qué consiste el fenómeno de reflexión total e indique en qué condiciones se puede producir. b) Razone con la ayuda de un esquema por qué al sumergir una varilla recta en agua su imagen parece quebrada.

17) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda en la superficie de separación de dos medios. b) Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “las ondas reflejada y refractada tienen igual frecuencia, igual longitud de onda y diferente amplitud que la onda incidente”.

18) a) Modelos corpuscular y ondulatorio de la luz; caracterización y evidencia experimental. b) Ordene de mayor a menor frecuencia las siguientes regiones del espectro electromagnético: infrarrojo, rayos X, ultravioleta y luz visible y razone si pueden tener la misma longitud de onda dos colores del espectro visible: rojo y azul, por ejemplo.

19) a) Explique la formación de imágenes por un espejo convexo y, como ejemplo, considere un objeto situado entre el centro de curvatura y el foco. b) Explique las diferencias entre imagen virtual e imagen real. Razone si puede formarse una imagen real con un espejo convexo.

### **2011**

20) a) Describa con ayuda de un esquema los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y enuncie sus leyes. b) Explique en qué consiste la reflexión total y en qué condiciones se produce.

21) a) Formación de imágenes en espejos. b) Los fabricantes de espejos retrovisores para automóviles advierten que los objetos pueden estar más cerca de lo que parece en el espejo. ¿Qué tipo de espejo utilizan y por qué se produce ese efecto? Justifique la respuesta mediante un diagrama de rayos.

### **2010**

22) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz. b) ¿Tienen igual frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación la luz incidente, reflejada y refractada? Razone sus respuestas.

23) a) Explique qué es el ángulo límite y qué condiciones deben cumplirse para que pueda observarse. b) Razone por qué la profundidad real de una piscina llena de agua es mayor que la profundidad aparente.

### **2009**

24) a) ¿Qué mide el índice de refracción de un medio? ¿Cómo cambian la frecuencia y la longitud de onda de un rayo láser al pasar del aire a una lámina de vidrio? b) Explique la dispersión de la luz por un prisma.

25) a) Enuncie las leyes de reflexión y de refracción de la luz. Explique qué es el ángulo límite e indique para qué condiciones puede definirse. b) ¿Tienen igual frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación el rayo incidente y el rayo refractado? Razone su respuesta.

### **2008**

26) a) Explique la formación de imágenes y sus características en una lente divergente. b) ¿Pueden formarse imágenes virtuales con lentes convergentes? Razone la respuesta.

27) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda en la superficie que separa dos medios. b) Razone qué magnitudes de una onda cambian cuando pasa de un medio a otro.

28) a) Describa los fenómenos de reflexión y de refracción de la luz. b) Explique las condiciones que deben cumplirse entre dos medios para que el rayo incidente no se refracte.

### **2007**

29) Razone las respuestas a las siguientes cuestiones: a) Cuando un rayo pasa a un medio con mayor índice de refracción, ¿se acerca o se aleja de la normal? b) ¿Qué es el ángulo límite? ¿Existe este ángulo en la situación anterior?

30) a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz, explicando las diferencias entre ambos fenómenos. b) Un rayo de luz pasa de un medio a otro más denso. Indique cómo varían las siguientes magnitudes: amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.

31) 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 parecen estar más alejados?

### **2006**

32) a) Razone si tres haces de luz visible de colores azul, amarillo y rojo, respectivamente: i) tienen la misma frecuencia; ii) tienen la misma longitud de onda; iii) se propagan en el vacío con la misma velocidad. ¿Cambiaría alguna de estas magnitudes al propagarse en el agua? b) ¿Qué es la reflexión total de la luz? ¿Cuándo puede ocurrir?

33) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz con ayuda de un esquema. b) Un haz de luz pasa del aire al agua. Razone cómo cambian su frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.

34) Dibuje la marcha de los rayos e indique el tipo de imagen formada con una lente convergente si: a) La distancia objeto,  $s$ , es igual al doble de la focal,  $f$ . b) La distancia objeto es igual a la focal.

### **2005**

35) a) Explique qué es una imagen real y una imagen virtual y señale alguna diferencia observable entre ellas. b) ¿Puede formarse una imagen virtual con un espejo cóncavo? Razone la respuesta utilizando las construcciones gráficas que considere oportunas.

36) Un rayo de luz pasa de un medio a otro, en el que se propaga a mayor velocidad. a) Indique cómo varían la longitud de onda, la frecuencia y el ángulo que forma dicho rayo con la normal a la superficie de separación, al pasar del primero al segundo medio. b) Razone si el rayo de luz pasará al segundo medio, independientemente de cuál sea el valor del ángulo de incidencia.

37) a) Señale los aspectos básicos de las teorías corpuscular y ondulatoria de la luz e indique algunas limitaciones de dichas teorías. b) Indique al menos tres regiones del espectro electromagnético y ordénelas en orden creciente de longitudes de onda.

### **Cuestiones de la ponencia de Física**

38) a) ¿Qué se entiende por interferencia de la luz? b) ¿Por qué no observamos la interferencia de la luz producida por los dos faros de un automóvil?

39) a) ¿Qué es una onda electromagnética? B) ¿Cambian las magnitudes características de una onda electromagnética que se propaga en el aire al penetrar en un bloque de vidrio? Si cambia alguna, ¿aumenta o disminuye? ¿por qué?

- 40) a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz. Explique la diferencia entre ambos fenómenos. b) Compare lo que ocurre cuando un haz de luz incide sobre un espejo y sobre un vidrio de ventana.
- 41) a) Las ondas electromagnéticas se propagan en el vacío con velocidad  $c$ . ¿Cambia su velocidad de propagación en un medio material? Definir el índice de refracción de un medio. b) Sitúe, en orden creciente de frecuencias, las siguientes regiones del espectro electromagnético: infrarrojo, rayos X, ultravioleta y luz visible. Dos colores del espectro visible: rojo y verde, por ejemplo, ¿pueden tener la misma intensidad? ¿y la misma frecuencia?
- 42) a) Los rayos X, la luz visible y los rayos infrarrojos son radiaciones electromagnéticas. Ordénelas en orden creciente de sus frecuencias e indique algunas diferencias entre ellas. b) ¿Qué es una onda electromagnética? Explique sus características.
- 43) a) Describe brevemente el modelo corpuscular de la luz. ¿Puede Explique dicho modelo los fenómenos de interferencia luminosa? b) Dos rayos de luz inciden sobre un punto. ¿Pueden producir oscuridad? Explique razonadamente este hecho.
- 44) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz. b) El índice de refracción del agua respecto del aire es  $n > 1$ . Razone cuáles de las siguientes magnitudes cambian, y cómo, al pasar un haz de luz del aire al agua: frecuencia. Longitud de onda, y velocidad de propagación.
- 45) a) Explique la naturaleza de las ondas electromagnéticas. ¿Cómo caracterizarías mejor una onda electromagnética, por su frecuencia o por su longitud de onda? b) Ordenar, según longitudes de onda crecientes, las siguientes regiones del espectro electromagnético: microondas, rayos X, luz verde, luz roja, ondas de radio.
- 46) a) Explique en qué consiste el fenómeno de la refracción de la luz y enuncia sus leyes. b) Un haz de luz pasa del aire al agua. Razone cómo cambia su frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
- 47) a) ¿En qué consiste la dispersión de la luz? ¿Depende dicho fenómeno del índice de refracción del medio y/o de la longitud de onda de la luz? b) Explique la dispersión de la luz por un prisma, ayudándose de un esquema.
- 48) a) Explique, con ayuda de un esquema, los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y escribir sus leyes. b) ¿Puede formarse una imagen real con un espejo convexo? Razone la respuesta utilizando los esquemas que se consideren oportunos.
- 49) a) ¿Qué se entiende por refracción de la luz? Explique que es el ángulo límite y, utilizando un diagrama de rayos, indique cómo se determina. b) Una fibra óptica es un hilo transparente a lo largo del cual puede propagarse la luz, sin salir al exterior. Explique por qué la luz "no se escapa" a través de las paredes de la fibra.
- 50) a) Indique qué se entiende por foco y por distancia focal de un espejo. ¿Qué es una imagen virtual? b) Con ayuda de un diagrama de rayos, describa la imagen formada por un espejo convexo para un objeto situado entre el centro de curvatura y el foco.

- 51) a) Enuncie y explique, utilizando los esquemas adecuados, las leyes de la reflexión y refracción de la luz. b) Un rayo láser pasa de un medio a otro, de menor índice de refracción. Explique si el ángulo de refracción es mayor o menor que el de incidencia ¿Podría existir reflexión total?
- 52) a) Explique en qué consiste la reflexión total. ¿En qué condiciones se produce? b) ¿Por qué la profundidad real de una piscina llena de agua es mayor que la profundidad aparente?
- 53) a) Si queremos ver una imagen ampliada de un objeto, ¿qué tipo de espejo tenemos que utilizar? Explique, con ayuda de un esquema, las características de la imagen formada. b) La nieve refleja casi toda la luz que incide en su superficie. ¿Por qué no nos vemos reflejados en ella?
- 54) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz. b) Describa, con la ayuda de un esquema, qué ocurre cuando un haz de luz monocromática incide con un cierto ángulo sobre una superficie de separación de dos medios de distinto índice de refracción. Si el segundo medio tiene menor índice de refracción que el primero, ¿podemos garantizar que se producirá siempre refracción?
- 55) a) Explique, con ayuda de un esquema, en qué consiste el fenómeno de la dispersión de la luz blanca a través de un prisma de vidrio. b) ¿Ocurre el mismo fenómeno si la luz blanca atraviesa una lámina de vidrio de caras paralelas?
- 56) a) Comente la concepción actual de la naturaleza de la luz. b) Describa algún fenómeno relativo a la luz que se pueda explicar usando la teoría ondulatoria y otro que requiera la teoría corpuscular.
- 57) a) ¿Por qué la profundidad real de una piscina llena de agua es siempre mayor que la profundidad aparente? b) Explique qué es el ángulo límite y bajo qué condiciones puede observarse.
- 58) a) Señale los aspectos básicos de las teorías corpuscular y ondulatoria de la luz e indique algunas limitaciones de dichas teorías. b) Indique al menos tres regiones del espectro electromagnético y ordénelas en orden creciente de longitudes de onda.
- 59) a) Explique qué es una imagen real y una imagen virtual y señale alguna diferencia observable entre ellas. b) ¿Puede formarse una imagen virtual con un espejo cóncavo? Razone la respuesta utilizando las construcciones gráficas que considere oportunas.
- 60) Razone las respuestas a las siguientes cuestiones: a) ¿En qué consiste la refracción de ondas? Enuncie sus leyes. b) ¿Qué características de la onda varían al pasar de un medio a otro?
- 61) Un rayo de luz pasa de un medio a otro, en el que se propaga a mayor velocidad. a) Indique cómo varían la longitud de onda, la frecuencia y el ángulo que forma dicho rayo con la normal a la superficie de separación, al pasar del primero al segundo medio. b) Razone si el rayo de luz pasará al segundo medio, independientemente de cuál sea el valor del ángulo de incidencia.
- 62) Dibuje la marcha de los rayos e indique el tipo de imagen formada con una lente convergente si:  
a) La distancia objeto,  $s$ , es igual al doble de la focal,  $f$ . b) La distancia objeto es igual a la focal.
- 63) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz con ayuda de un esquema. b) Un haz de luz pasa del aire al agua. Razone cómo cambian su frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.

- 64) Razone las respuestas a las siguientes cuestiones: a) Cuando un rayo pasa a un medio con mayor índice de refracción, ¿se acerca o se aleja de la normal? b) ¿Qué es el ángulo límite? ¿Existe este ángulo en la situación anterior?
- 65) a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz, explicando las diferencias entre ambos fenómenos. b) Un rayo de luz pasa de un medio a otro más denso. Indique cómo varían las siguientes magnitudes: amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
- 66) 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 parecen estar más alejados?
- 67) a) Explique la formación de imágenes y sus características en una lente divergente. b) ¿Pueden formarse imágenes virtuales con lentes convergentes? Razone la respuesta.
- 68) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda en la superficie que separa dos medios. b) Razone qué magnitudes de una onda cambian cuando pasa de un medio a otro.
- 69) a) Describa los fenómenos de reflexión y de refracción de la luz. b) Explique las condiciones que deben cumplirse entre dos medios para que el rayo incidente no se refracte.
- 70) a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz. Explique qué es el ángulo límite y explique para qué condiciones puede definirse. b) ¿Tienen igual frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación el rayo incidente y el rayo refractado? Razone su respuesta.
- 71) a) ¿Qué mide el índice de refracción de un medio? ¿Cómo cambian la frecuencia y la longitud de onda de un rayo láser al pasar del aire a una lámina de vidrio? b) Explique la dispersión de la luz por un prisma.
- 72) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz. b) ¿Tienen igual frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación la luz incidente, reflejada y refractada? Razone sus respuestas.
- 73) a) Explique el fenómeno de dispersión de la luz. b) ¿Qué es el índice de refracción de un medio? Razone cómo cambian la frecuencia y la longitud de onda de una luz láser al pasar del aire al interior de una lámina de vidrio.
- 74) a) Explique qué es el ángulo límite y qué condiciones deben cumplirse para que pueda observarse. b) Razone por qué la profundidad real de una piscina llena de agua es mayor que la profundidad aparente.
- 75) a) Formación de imágenes en espejos. b) Los fabricantes de espejos retrovisores para automóviles advierten que los objetos pueden estar más cerca de lo que parece en el espejo. ¿Qué tipo de espejo utilizan y por qué se produce ese efecto? Justifique la respuesta mediante un diagrama de rayos.

76) a) Describa con ayuda de un esquema los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y enuncie sus leyes. b) Explique en qué consiste la reflexión total y en qué condiciones se produce.

77) a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda en la superficie de separación entre dos medios. b) ¿Son iguales la frecuencia, velocidad de propagación y longitud de onda de la luz incidente que las de la luz reflejada y transmitida? Razone la respuesta.

78) a) Construya la imagen formada con una lente convergente de un objeto situado a una distancia,  $s$ , de la lente igual al doble de la distancia focal,  $f$ , y comente sus características. b) ¿Pueden formarse imágenes virtuales con lentes convergentes? Razone la respuesta.