	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Óptica	1(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 1

Entre las frecuencias del rojo $4'3 \cdot 10^{14}$ Hz y la del violeta $7'5 \cdot 10^{14}$ Hz se encuentran todos los colores del espectro visible. ¿Cuáles son su período y su longitud de onda?

Ejercicio nº 2

Los índices de refracción del alcohol y del diamante son 1,36 y 2,41 respectivamente. ¿En cuál de los dos medios se propaga la luz más rápidamente?

Ejercicio nº 3

Sabiendo que la velocidad de la luz en el agua es de 225000 km/s y de 124481 km/s en el diamante:

- Hallar los índices de refracción absolutos en el agua y en el diamante.
- Hallar el índice de refracción relativo del agua respecto al diamante.

Ejercicio nº 4

Los índices de refracción del alcohol y del diamante son 1,36 y 2,41 respectivamente. Calcular:

- El índice de refracción del alcohol respecto al diamante.
- El índice de refracción del diamante respecto al alcohol.

Ejercicio nº 5

Calcular la velocidad de la luz en el aceite ($n = 1,45$) y en el vidrio para botellas ($n = 1,52$).

Ejercicio nº 6

Hallar la longitud de onda y la velocidad de propagación de una luz naranja de $5 \cdot 10^{14}$ Hz de frecuencia cuando atraviesa un cristal de cuarzo, cuyo índice de refracción es 1'544.

Ejercicio nº 7

- ¿Qué frecuencia tiene un rayo de luz que en el agua y en el vidrio tiene una longitud de onda de 3684 Å y 3161 Å, respectivamente? Hallar su velocidad de propagación en ambos medios si sus índices de refracción son 1'33 y 1'55.
- ¿Qué longitud de onda presentará en el vacío? ¿Cuál será ahora su frecuencia?

Ejercicio nº 8


Para la luz amarilla del sodio, cuya longitud de onda en el vacío es de 5890 Å, los índices de refracción absolutos del alcohol y del benceno son 1'36 y 1'50, respectivamente. Hallar la velocidad de propagación y la longitud de onda en ambos medios de la luz amarilla.

Ejercicio nº 9

¿Cuál es el ángulo límite para la luz que pasa de un vidrio para botellas ($n = 1,52$) al aceite de índice de refracción igual a 1,45?

Ejercicio nº 10

- Un rayo de luz incide con 45° y pasa desde el aire al agua ($n = 4/3$). Calcular el

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Óptica	2(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

ángulo de refracción.

b) Un rayo de luz incide con 45° y pasa de un medio de índice de refracción de $n = 1,55$ a otro al agua (de $n = 4/3$). Calcular el ángulo de refracción.

Ejercicio nº 11

Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas situada en el aire tiene un espesor de 12 cm y un índice de refracción de 1,5. Si un rayo de luz monocromática incide en la cara superior del vidrio con un ángulo de 30° . Hallar:

- El valor del ángulo en el interior de la lámina y el ángulo emergente.
- El desplazamiento lateral del rayo incidente al atravesar la lámina.
- Dibujar la marcha del rayo.

Ejercicio nº 12

La desviación lateral que experimenta un rayo que incide con un ángulo de 45° en la cara de una lámina es de 1,38 cm y el índice de refracción es de 1,56. Hallar el espesor de la lámina.

Ejercicio nº 13

Un rayo de luz incide con un ángulo de 30° sobre la superficie de separación de dos medios, uno con índice de refracción $n = 1,33$ y el otro desconocido. Si el ángulo entre el rayo reflejado y refractado es de 134° ¿Cuál es el índice de refracción del segundo medio?

Ejercicio nº 14

Se tiene un láser que genera luz roja monocromática de longitud de onda en el aire 6630 Å y se introduce en el agua, cuyo índice de refracción es 1,33.

- ¿Cuál es la longitud de onda de la citada luz en el agua? ¿Y en el vacío?
- Una persona bajo el agua ¿observará el mismo color (rojo) o un color ligeramente diferente? ¿Por qué?

Ejercicio nº 15

Un vidrio presenta un índice de refracción para el color rojo de 1,61 y para el violeta de 1,67.


- Calcular la velocidad de cada color y la longitud de onda en dicho medio.
- ¿Cuánto vale el ángulo de apertura que se observa tras refractarse, si la luz blanca incide con un ángulo de 30° ?

Ejercicio nº 16

Determinar la longitud de onda y la velocidad de propagación de una luz roja en el diamante cuyo índice de refracción es 2,42.

Ejercicio nº 17

Determinar la longitud de onda de una luz naranja de frecuencia $5 \cdot 10^{14}$ Hz cuando se propaga en el agua cuyo índice de refracción es $4/3$.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Óptica	3(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 18

¿Qué ángulo deben formar los rayos del Sol con el horizonte para que al reflejarse sobre el agua de un lago ($n = 1,33$) están totalmente polarizados?

Ejercicio nº 19

Calcular el ángulo de incidencia sobre la superficie del aceite de índice de refracción $n = 1,45$ para el cual se obtiene luz polarizada linealmente por reflexión.

Ejercicio nº 20

Un pescador situado en su barca se encuentra a 2,5 m de altura sobre la superficie del agua, mientras un pez nada 1 m por debajo de ella.

- ¿A qué distancia ve el pez al pescador?
- ¿Y el pescador al pez?
- ¿Qué distancia cree el pescador que hay entre él y el pez?

Ejercicio nº 21

Se coloca una moneda en el fondo de un vaso de agua ($n = 1,33$) y el ojo la ve a una distancia aparente de la superficie del agua, de 10 cm. ¿Cuál es el fondo real del vaso? Dibujar el trazado de rayos.

Ejercicio nº 22

Calcular la profundidad aparente de una piscina de agua ($n = 1,33$) de 2,5 m de profundidad.

Ejercicio nº 23

Cierto espejo esférico forma una imagen real, invertida y de tamaño doble, siempre que los objetos se sitúan a 20 cm. ¿De qué tipo es el espejo? Dibujar la situación que se cita.

Ejercicio nº 24

- Define el concepto de foco de un espejo esférico convexo.
- ¿Cómo será la imagen de un objeto situado delante de un espejo convexo? Hacer una construcción de rayos e indicar si la imagen es real o virtual, invertida o no y de mayor o menor tamaño.

Ejercicio nº 25


Se coloca un objeto de 10 cm de altura a 0,2 m de una lente biconvexa de 2 dioptrías. Obtener gráficamente la posición y tamaño de la imagen que resulta. ¿Es real o virtual?

Ejercicio nº 26

Se coloca un objeto de 4 mm a 50 cm de una lente divergente ($P = -6 D$). Obtener gráficamente la posición y tamaño de la imagen que resulta.

Ejercicio nº 27

Realiza los trazados de los rayos para un objeto de 1 cm de altura colocado a 15 y 30 cm de una lente convergente de distancia focal 20 cm.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Óptica	4(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 28

Hacer la construcción de rayos para una lente convergente cuyo objeto está a mayor distancia que la distancia focal pero menor que el doble de ésta.

Ejercicio nº 29

Indica las características de la imagen formada en cada caso:

- El objeto está entre el centro y el foco de un espejo cóncavo.
- Un espejo esférico convexo.
- Una lente divergente
- En una lente convergente el objeto está a una distancia de la lente mayor que el doble de la distancia focal.

Ejercicio nº 30

Escribe las ecuaciones de una onda electromagnética que se propaga en el sentido positivo del eje OX, sabiendo que su longitud de onda es $4 \cdot 10^7$ m y la máxima amplitud del campo eléctrico es 8 V/m.

RESPUESTAS

Solución nº 1

Violeta: $T = 1'33 \cdot 10^{-15}$ s; $\lambda = 4000$ Å ; Rojo: $T = 2'32 \cdot 10^{-15}$ s; $\lambda = 7000$ Å

Solución nº 2

Se propaga más rápidamente en el alcohol.

Solución nº 3

a) $n(\text{agua}) = 1'33$; $n(\text{diamante}) = 2'42$; b) $n(\text{agua-diamante}) = 0'55$

Solución nº 4

a) 0'56; b) 1'77

Solución nº 5

$V(\text{aceite}) = 206896'5$ Km/s; $V(\text{vidrio}) = 197368'4$ Km/s

Solución nº 6

$\lambda = 3886$ Å; $v = 194300'51$ Km/s

Solución nº 7


a) $v = 6'1 \cdot 10^{14}$ Hz ; $V(\text{agua}) = 225000$ Km/s; $V(\text{vidrio}) = 193548'38$ Km/s;
b) $\lambda_0 = 4900$ Å; La frecuencia es la misma.

Solución nº 8

Alcohol: $\lambda = 4331$ Å; $V = 220588'2$ Km/s; Benceno: $\lambda = 3927$ Å; $V = 200000$ Km/s

Solución nº 9

72'54°

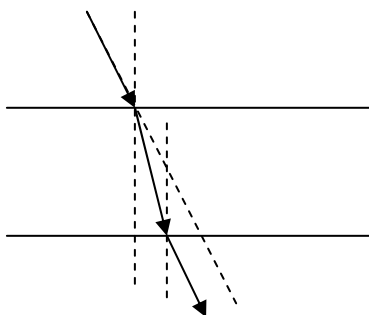
	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Óptica	5(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 10

a) 32'03°; b) 55'29°

Solución nº 11

a) 19'47°; b) 2'33 cm;



Solución nº 12

3'98 cm

Solución nº 13

2'37

Solución nº 14

a) $\lambda = 4984'96 \text{ \AA}$; $\lambda_0 = 6630 \text{ \AA}$; b) Lo verá rojo porque lo que cambia es la longitud de onda y no la frecuencia.

Solución nº 15

a) Para el rojo: $V = 1'86 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $\lambda = 4658'4 \text{ \AA}$; Para el violeta: $V = 1'8 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $\lambda = 2395'2 \text{ \AA}$; b) 0'67°

Solución nº 16

$\lambda = 2884'3 \text{ \AA}$; $V = 1'24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Solución nº 17

$\lambda = 4500 \text{ \AA}$

Solución nº 18

38'37°

Solución nº 19

55'40°

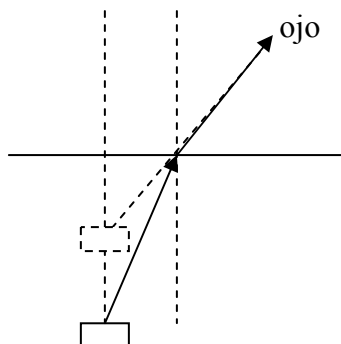
Solución nº 20

a) 3,32 m de la superficie; b) 0,75 m de la superficie; c) 3'25 m



Solución nº 21

13'3 cm

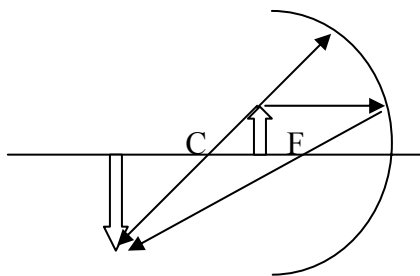


Solución nº 22

1'88 m

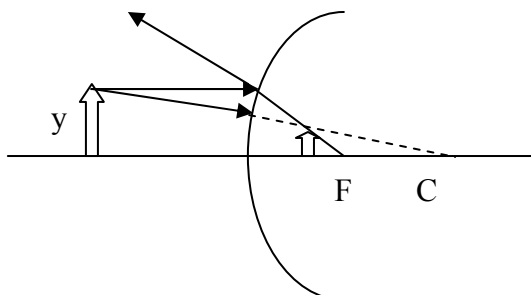
Solución nº 23

Será cóncavo y con el objeto entre el centro y el foco por lo que saldrá una imagen invertida tal que $y' = -2y$



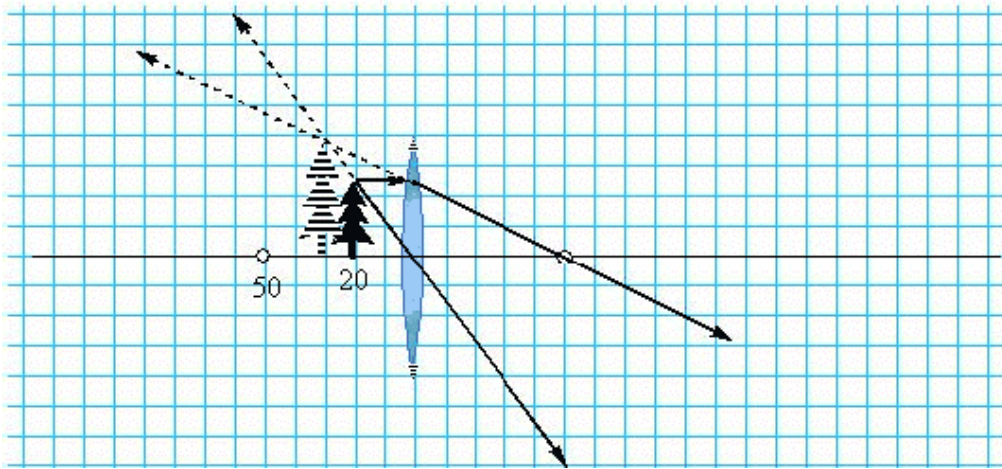
Solución nº 24

- Foco es el punto por el que pasan todos los rayos que viajan paralelos al eje del espejo. En el caso de un espejo convexo llegan al foco sólo las prolongaciones de los rayos
- La imagen es virtual, derecha y más pequeña que el objeto.

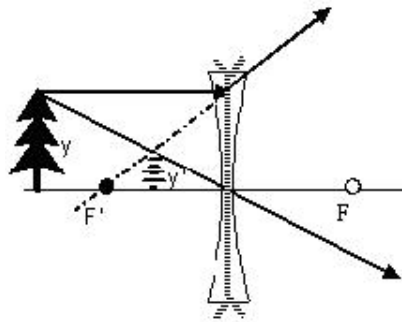


Solución nº 25

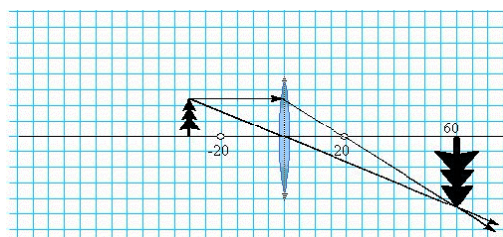
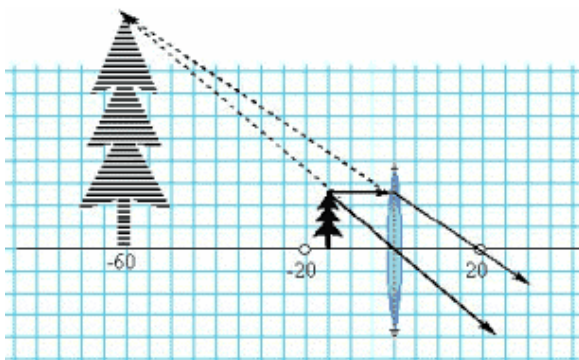
Imagen virtual ($s' = -0'33$ cm), derecha y mayor ($y' = 16'67$ cm).



Solución nº 26



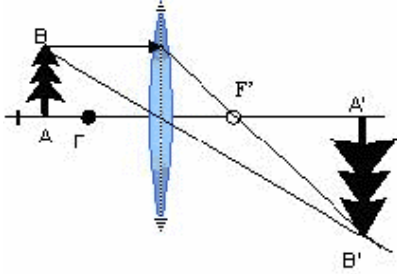
Solución nº 27



a) La imagen es virtual, derecha y de mayor tamaño. b) La imagen es real, invertida y de mayor tamaño.



Solución nº 28



Solución nº 29

a) Real, invertida y de mayor tamaño; b) Virtual, derecha y de menor tamaño; c) Virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto; d) Real, invertida y de menor tamaño que el objeto.

Solución nº 30

$$E_y = 8 \cdot \sin\left(15\pi t - \frac{\pi}{2} \cdot 10^{-7} x\right); \quad B_z = \frac{8}{3} \cdot 10^{-8} \sin\left(15\pi t - \frac{\pi}{2} \cdot 10^{-7} x\right)$$