

Ejercicios de reflexión y refracción con solución

Reflexión

1) Tenemos un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 30 cm. Sobre el eje óptico y perpendicular a él, a 40 cm del espejo, ponemos un objeto de 3 cm de altura. Calcular:

- a) La distancia focal del espejo. Resultado: $f = -15$ cm
b) La posición y el tamaño de la imagen. Resultado: $s' = -0,24$ m $y' = -0,018$ m

Solución

2) Tenemos un espejo convexo de 20 cm de radio de curvatura. Sobre su eje óptico y perpendicular a él situamos un objeto de 2 cm de altura a 30 cm de distancia del espejo. Calcular la posición y altura de la imagen.

Resultado: $s' = +0,075$ m $y' = +0,005$ m

Solución

3) Mediante diagramas de rayos, construye las imágenes que se forman ante espejos convexos y espejos cóncavos para diferentes distancias del objeto.

Solución

4) Un objeto de 1,5 cm de altura se encuentra delante de un espejo esférico de 14 cm de radio y a 20 cm de vértice del espejo. ¿Dónde estará situada la imagen y qué características tiene?

- a) El espejo es cóncavo.
b) El espejo es convexo.

McGraw, Física 2, pg233 ej. 12

Solución

5) Delante de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es de 40 cm, se sitúa un objeto de 3 cm de altura perpendicularmente al eje óptico del espejo y a una distancia de 60 cm. Calcula:

- a) La distancia focal del espejo. Resultado: $f = -20$ cm
b) La posición de la imagen. Resultado: $s' = -30$ cm
c) El tamaño de la imagen. Resultado: $y' = -1,5$ cm
d) Construye gráficamente la imagen. *McGraw, Física 2, pg242 ej. 8*

Solución

6) Un objeto de 12 mm de altura se encuentra delante de un espejo convexo de 20 cm de radio a 10 cm del vértice del mismo.

- a) ¿Cómo es la imagen formada por el espejo y dónde está situada?
b) Haz la construcción geométrica de la imagen.

Resultado: $s' = +5$ cm $y' = +0,6$ cm
McGraw, Física 2, pg242 ej. 9

Solución

7) Tenemos un espejo convexo de 2,1 m de radio. Si colocamos un objeto pequeño sobre el eje óptico a una distancia de 60 cm, calcula la posición de la imagen y el aumento lateral.

Resultado: $s' = +30$ cm $\beta = 0,5$

Editex 2003, pg 323 actividad resuelta 2

Solución

Refracción

21) En un estanque de agua, con la superficie en reposo, entra un rayo de luz con un ángulo de incidencia de 35° . Dibuja cómo serán el rayo reflejado por la superficie y el rayo que llega al fondo del estanque, calculando los ángulos que formarán con la superficie del estanque.

índice de refracción aire-agua: 1.3 (Resultado: $\alpha_{\text{reflexión}} = 35^\circ$; $\alpha_{\text{refracción}} = 26^\circ 10'$)

Solución

22) Debemos fabricar una lente biconvexa simétrica de 5 dioptrías con un material de vidrio de $n=1.6$. Calcular su distancia focal y su radio de curvatura.

(Resultado: $f=20$ cm ; $r_1=-r_2=24$ cm)

Solución

23) Un objeto de 2 cm de altura está situado a 30 cm de una lente convergente de 20 cm de distancia focal. Calcular la posición y el tamaño de la imagen.

(Resultado: $s'=+60$ cm , $y'=-4$ cm)

Solución

24) Un objeto de 1 cm de altura se sitúa a 20 cm del centro óptico de una lente divergente de 30 cm de distancia focal. Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

(Resultado: $s'=-12$ cm , $y'=0,6$ cm)

Solución

25) Un objeto está a 5 cm de una lente biconvexa de distancia focal 7.5 cm. Calcular gráfica y analíticamente la posición de la imagen y el aumento lateral.

(Resultados: $s'=-15$ cm , $\alpha=+3$)

Solución

26) Un objeto de 9 cm de alto está a 27 cm de una lente divergente de $f=-18$ cm. Dibujar y calcular la posición y la altura de la imagen. (Resultado: $s'=-10,8$ cm , $y'=+3.6$ cm)

Solución

27) Determinar la naturaleza, posición y amplificación de la imagen en una lente delgada convergente de 1 dioptría si el objeto está a 150 cm.

(Resultado: imagen real invertida, $s'=300$ cm , $\alpha=-2$)

Solución

28) Tenemos una lente divergente de -10 dioptrías. Calcular la posición y el aumento lateral para un objeto situado a 30 cm a la izquierda de la lente.

(Resultado: $s'=-7,5$ cm , $\alpha=+0,25$)

Solución

29) La lente convergente de un proyector de diapositivas, que tiene una distancia focal de +15,0 cm, proyecta la imagen nítida de una diapositiva de 3,5 cm de ancho sobre una pantalla que se encuentra a 4,0 m de la lente.

- ¿A qué distancia de la lente está colocada la diapositiva?
- ¿Cuál es el aumento de la imagen formada por el proyector en la pantalla?
- Si colocamos la diapositiva a 16cm de la lente, ¿a qué distancia de la lente se formará la imagen?

Solución

Nota: Dibuja el objeto, la lente, el diagrama de rayos y la imagen en los apartados a) y c).

PAU ULL junio 2006

30) Un objeto de 1 cm de altura se sitúa a 20 cm del centro óptico de una lente divergente de 30 cm de distancia focal. Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

(Resultado: $s'=-12$ cm , $y'=0,6$ cm)

Solución

31) En el banco óptico del laboratorio disponemos de una lente cuya distancia focal es -20cm.

- Determina la posición y tamaño de la imagen de un objeto de 5 cm de altura cuando se coloca a 30 cm de la lente. (Resultado: $s'=-12$ cm , $y'=+2$ cm)
- Determina la posición y tamaño de la imagen de un objeto de 5 cm de altura cuando se coloca a 10 cm de la lente. (Resultado: $s'=-6,7$ cm , $y'=+1,1$ cm)
- Calcula la potencia de la lente. (Resultado: Pot = - 5 dioptrías)

PAU ULL septiembre 2008

Solución

32) Debemos fabricar una lente biconvexa simétrica de 5 dioptrías con un material de vidrio de $n=1.6$. Calcular su distancia focal y su radio de curvatura.

(Resultado: $f=20$ cm ; $r_1=-r_2=24$ cm)

Solución

- 33)** Un objeto de 10 mm de altura se sitúa a 20 cm del centro óptico de una lente divergente de 30 cm de distancia focal.
 a) Calcula la posición y tamaño de la imagen. (Resultado: $s' = -12$ cm , $y' = +0,6$ cm)
 b) Construye la imagen gráficamente.

McGraw, Física 2, pg243 ej. 19

Solución

- 34)** Si una piscina tiene una profundidad de 2,50 m, ¿Cuál será su profundidad aparente?

Dato: $n_{\text{agua}} = 1,33$

(Resultado: $s' = -1,88$ m)

McGraw, Física 2, pg228 ej. 8

Solución

- 35)** En el fondo de un recipiente lleno de agua hay una moneda de 2cm de diámetro. La distancia aparente de la moneda a la superficie es de 30 cm.

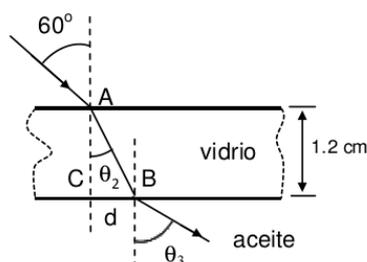
¿Cuál es la profundidad del recipiente? (Resultado: $s = -39,9$ cm)

¿Cuánto mide el diámetro de la moneda? (Resultado: $y' = 2$ cm)

McGraw, Física 2, pg228 ej. 3

Solución

- 36)** Un rayo de luz monocromática al incidir con un ángulo de 60° en el punto A situado en la interfase entre el aire ($n_1 = 1.00$) y una lámina de vidrio ($n_2 = 1.52$) de 1.2 cm de espesor, se refracta. El rayo refractado alcanza al punto B, situado en la interfase entre el vidrio y el aceite ($n_3 = 1.45$) y sufre una nueva refracción.



Solución

- a) ¿Cuánto valen los ángulos θ_2 y θ_3 que forman los rayos refractados con la normal?
 (Resultado: $\theta_2 = 34.7^\circ$, $\theta_3 = 36.7^\circ$)

- b) ¿Qué velocidad lleva el rayo en el vidrio? ¿Cuánto tiempo tarda el rayo en atravesar la lámina de vidrio? (Resultado: $v = 1,97 \cdot 10^8$ m/s, $t = 7,41 \cdot 10^{-11}$ s)

- c) ¿Cuánto vale la distancia d que hay entre los puntos C y B?

(Resultado: $BC = 8,32 \cdot 10^{-3}$ m) Dato: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s PAU ULL junio 2014

- 37)** Un pescador se encuentra sobre su barca a una altura de 2 m sobre la superficie del agua. Un pez nada bajo la vertical del pescador a 30 cm de profundidad. ¿A qué distancia ve el pescador al pez? Dato: $n_{\text{agua}} = 1,33$ (Resultado: $s' = 2,23$ m)

McGraw, Física 2, pg242 ej. 5

Solución

- 38)** a) Obtén gráficamente la imagen de un objeto situado a una distancia de una lente delgada convergente igual a dos veces su distancia focal. Indica las características de la imagen obtenida.

- b) Si la distancia focal es de 30 cm, calcula dónde se forma la imagen teniendo en cuenta la situación anterior.

- c) Calcula el aumento lateral y la potencia de la lente.

(Resultado: $s' = 0,60$ m , $\beta = -1$, Pot = 3,33 dioptrías)

PAU ULL septiembre 2010

Solución

- 39)** Una lente delgada biconvexa simétrica tiene una distancia focal de 50 cm.

- a) Si el índice de refracción del vidrio de la lente es 1,5 calcula los radios de curvatura de la lente.

- b) Si tenemos un objeto de 5 cm de alto y queremos proyectar una imagen de 40 cm de alto, calcula dónde hay que poner la pantalla.

Solución

- 40)** Tenemos una lente bicóncava con una distancia focal de 2,92 cm. Calcula la posición y el tamaño de la imagen de un objeto de 1 cm de alto situado a 4 cm de la lente.

(Resultado: $s' = -1,69$ cm , $y' = +0,42$ cm)

Solución

Índice de refracción

51) Los índices de refracción para el agua y para el vidrio Crown con luz de 589 nm son $n_{\text{agua}} = 1,333$ y $n_{\text{vidrio}} = 1,52$ respectivamente. Calcular:

- La velocidad de la luz en estos dos materiales.
- El índice de refracción relativo de este vidrio respecto al agua.
- La longitud de onda de esa luz en ambos materiales.

(Resultado: a) $v_{\text{vidrio}} = 1,97 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; b) $n_{2,1} = 1,14$; c) $\lambda = 442 \text{ nm}$)

52) El índice de refracción absoluto del diamante es $n_{\text{diamante}}=2,417$ para una luz de 589 nm. Calcular:

- La velocidad de la luz en el diamante.
- La longitud de onda de esa luz en el diamante.

Ángulo límite y reflexión total

61) Determina el ángulo límite para un rayo de luz que pasa de un medio de índice de refracción 1.3 hacia el aire.

62) Explique el fenómeno de la reflexión total. Calcule el ángulo límite cuando la luz pasa de un medio con índice de refracción de $n = 1,7$ al aire ($n' = 1$).

PAU ULL junio 2015
(Resultado: $\hat{i} = 36.03^\circ$)

63) En el fondo de una piscina de dos metros de profundidad hay un foco que emite luz hacia la superficie en todas direcciones. Calcula el radio del círculo en el que la luz podrá atravesar la superficie del agua.

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

(Resultado: $R = 2,28 \text{ m}$)

64) Un rayo de luz monocromática emerge al aire, desde el interior de un bloque de vidrio, en una dirección que forma un ángulo de 30° con la normal a la superficie.

- Dibuje en un esquema los rayos incidente y refractado y calcule el ángulo de incidencia y la velocidad de propagación de la luz en el vidrio.
- ¿Existen ángulos de incidencia para los que no sale luz del vidrio? Explique este fenómeno y calcule el ángulo límite.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{vidrio}} = 1,5$

PAU Andalucía 2011
(Resultado: a) $\hat{i} = 19^\circ 28'$; $v_{\text{vidrio}} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $\hat{i}_{\text{lim}} = 41^\circ 48'$)

Solución

Solución

Solución

Solución

Solución

Solución