

2002

1-2

**Opción A**

Un foco luminoso puntual se encuentra situado en el fondo de un estanque lleno de agua de  $n = 4/3$  y a 1 metro de profundidad. Emite luz en todas las direcciones. En la superficie del agua se observa una zona circular iluminada de radio  $R$ . Calcula el radio  $R$  del círculo luminoso.

**Opción B**

Explica razonadamente, basándote en el trazado de rayos, por qué la profundidad aparente de una piscina llena de agua es menor que la profundidad real.

3-4

**Opción A**

Se desea diseñar un espejo esférico que forme una imagen real, invertida y que mida el doble que los objetos que se sitúen a 50 cm del espejo. Se pide determinar:

1. Tipo de curvatura del espejo. Justificar la respuesta. (0,7 puntos)
2. Radio de curvatura del espejo. (1,3 puntos)

**Opción B**

Considera un espejo esférico cóncavo de radio  $R = 20$  cm. Obtén analítica y gráficamente la posición y el tamaño de la imagen de un objeto real cuando éste se sitúa a las distancias 5 cm, 20 cm, y 30 cm del vértice del espejo.

2003

5-6

**Opción A**

Un coleccionista de sellos desea utilizar una lente convergente de distancia focal 5 cm como lupa para observar detenidamente algunos ejemplares de su colección. Calcula la distancia a la que debe colocar los sellos respecto de la lente si se desea obtener una imagen virtual diez veces mayor que la original.

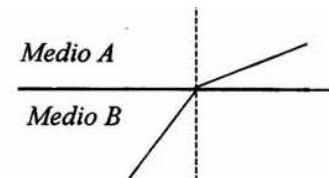
**Opción B**

¿Qué características tiene la imagen que se forma en un espejo cóncavo si el objeto se encuentra a una distancia mayor que el radio de curvatura? Dibújalo.

7-8

**Opción A**

La figura representa la propagación de un rayo de luz al pasar de un medio a otro. Enuncia la ley que rige este fenómeno físico y razona en cuál de los dos medios (A ó B) se propaga la luz con mayor velocidad.



**Opción B**

Describe en qué consisten la miopía y la hipermetropía y cómo se corrigen.

2004

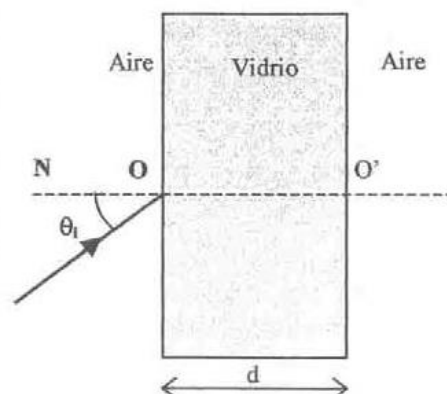
9

**Opción A**

Un haz de luz blanca incide sobre una lámina de vidrio de grosor  $d$ , con un ángulo  $\theta_i = 60^\circ$ .

1. Dibuja esquemáticamente las trayectorias de los rayos rojo y violeta. (0,4 puntos)
2. Determina la altura, respecto al punto  $O'$ , del punto por el que la luz roja emerge de la lámina siendo  $d = 1$  cm. (0,8 puntos)
3. Calcula qué grosor  $d$  debe tener la lámina para que los puntos de salida de la luz roja y de la luz violeta estén separados 1 cm. (0,8 puntos)

Datos: Los índices de refracción en el vidrio de la luz roja y violeta son  $n_R = 1,4$  y  $n_V = 1,6$ , respectivamente.



10

### **Opción B**

Un objeto luminoso se encuentra a  $4\text{ m}$  de una pantalla. Mediante una lente situada entre el objeto y la pantalla se pretende obtener una imagen del objeto sobre la pantalla que sea real, invertida y tres veces mayor que él.

1. Determina el tipo de lente que se tiene que utilizar, así como su distancia focal y la posición en la que debe situarse. (1,2 puntos)
2. Existe una segunda posición de esta lente para la cual se obtiene una imagen del objeto, pero de tamaño menor que éste, sobre la pantalla. ¿Cuál es la nueva posición de la lente? ¿Cuál es el nuevo tamaño de la imagen? (0,8 puntos)

**11-12**

### **Opción A**

Una lente convergente forma la imagen de un objeto sobre una pantalla colocada a  $12\text{ cm}$  de la lente. Cuando se aleja la lente  $2\text{ cm}$  del objeto, la pantalla ha de acercarse  $2\text{ cm}$  hacia el objeto para restablecer el enfoque. ¿Cuál es la distancia focal de la lente?

### **Opción B**

Delante de un espejo cóncavo de  $50\text{ cm}$  de distancia focal, y a  $25\text{ cm}$  de él, se encuentra un objeto de  $1\text{ cm}$  de altura dispuesto perpendicularmente al eje del espejo. Calcula la posición y el tamaño de la imagen.

---

**2005**

**13-14**

### **Opción A**

Enuncia las leyes de la reflexión y de la refracción. ¿En qué circunstancias se produce el fenómeno de la reflexión total interna? Razona la respuesta.

### **Opción B**

¿A qué distancia de una lente delgada convergente de focal  $10\text{ cm}$  se debe situar un objeto para que su imagen se forme a la misma distancia de la lente? Razona la respuesta.

**15-16**

### **Opción A**

Un rayo de luz incide perpendicularmente sobre una superficie que separa dos medios con índice de refracción  $n_1$  y  $n_2$ . Determina la dirección del rayo refractado.

### **Opción B**

¿Dónde se forma la imagen de un objeto situado a  $20\text{ cm}$  de una lente de focal  $f = 10\text{ cm}$ ? Usa el método gráfico y el método analítico.

---

**2006**

**17-18**

### **Opción A**

Demuestra, mediante trazado de rayos, que una lente divergente no puede formar una imagen real de un objeto real. Considera los casos en que la distancia entre el objeto y la lente sea mayor y menor que la distancia focal.

### **Opción B**

Para poder observar con detalle objetos pequeños puede emplearse una lupa. ¿Qué tipo de lente es, convergente o divergente? ¿Dónde debe situarse el objeto a observar? ¿Cómo es la imagen que se forma. real o virtual?

**19-20**

### **Opción A**

Dibuja el diagrama de rayos para formar la imagen de un objeto situado a una distancia  $s$  de una lente convergente de distancia focal  $f$ , en los casos en que  $|s| < f$  y  $|s| > f$ .

### **Opción B**

¿Cómo es el ángulo de refracción cuando la luz pasa del aire al agua, mayor, menor o igual que el ángulo de incidencia? Explica razonadamente la respuesta y dibuja el diagrama de rayos.

---

**2007**

**21-22**

### **Opción A**

Un objeto se encuentra frente a un espejo convexo a una distancia  $d$ . Obtén mediante el diagrama de rayos la imagen que se forma indicando sus características (1 punto). Si cambias el valor de  $d$  ¿qué características de la imagen se modifican? (0,5 puntos)

### **Opción B**

Un rayo de luz que viaja por un medio con velocidad de  $2,5 \times 10^8\text{ m/s}$  incide con un ángulo de  $30^\circ$ , con respecto a la normal, sobre otro medio donde su velocidad es de  $2 \times 10^8\text{ m/s}$ . Calcula el ángulo de refracción (1,5 puntos).

**23-24**

### Opción A

Una lente convergente forma una imagen derecha y de tamaño doble de un objeto real. Si la imagen queda a  $60\text{ cm}$  de la lente. ¿Cuál es la distancia del objeto a la lente (0,7 puntos) y la distancia focal de la lente (0,8 puntos)?

### Opción B

Describir el fenómeno de la reflexión total interna indicando en qué circunstancias se produce (1,5 puntos).

2008

25-26

### Opción A

Supongamos una lente delgada, convergente y de distancia focal  $8\text{ cm}$ . Calcula la posición de la imagen de un objeto situado a  $6\text{ cm}$  de la lente y especifica sus características.

### Opción B

¿Qué ley física prevé la reflexión total y en qué condiciones se produce? Razona la respuesta.

27-28

### Opción A

Indica los elementos ópticos que componen el ojo humano, en qué consiste la miopía y cómo se corrige.

### Opción B

Un objeto se encuentra  $10\text{ cm}$  a la izquierda del vértice de un espejo esférico cóncavo, cuyo radio de curvatura es  $24\text{ cm}$ . Determina la posición de la imagen y su aumento.

2009

29-30

### Opción A

Una persona utiliza una lente cuya potencia  $P = -2$  dioptrías. Explica qué defecto visual padece, el tipo de lente que utiliza y el motivo por el que dicha lente proporciona una corrección de su defecto.

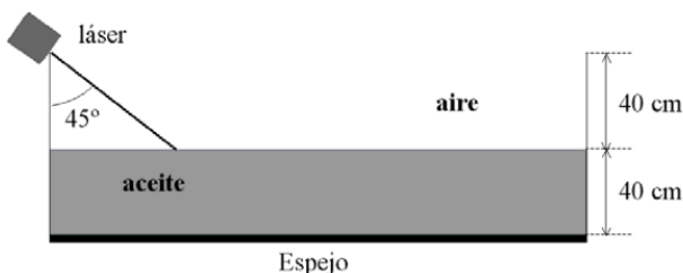
### Opción B

Explica de forma concisa el significado físico del índice de refracción y cómo influye el cambio de dicho índice en la trayectoria de un rayo.

31-32

### Opción A

El depósito de la figura, cuyo fondo es un espejo, se encuentra parcialmente relleno con un aceite de índice de refracción  $n_{\text{aceite}}=1,45$ . En su borde se coloca un láser que emite un rayo luminoso que forma un ángulo  $\alpha=45^\circ$  con la vertical.



1) Traza el rayo luminoso que, tras reflejarse en el fondo del depósito, vuelve a emerger al aire. Determina el valor del ángulo que forma el rayo respecto a la vertical en el interior del aceite (1 punto).

2) Calcula la posición del punto en el que el rayo alcanza el espejo (1 punto).

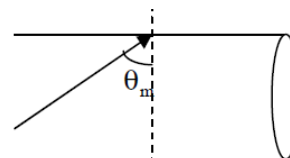
### Opción B

Disponemos de una lente divergente de distancia focal  $6\text{ cm}$  y colocamos un objeto de  $4\text{ cm}$  de altura a una distancia de  $12\text{ cm}$  de la lente. Obtén, mediante el trazado de rayos, la imagen del objeto indicando qué clase de imagen se forma (1 punto). Calcula la posición y el tamaño de la imagen (1 punto).

2010

33

Un rayo de luz se propaga por una fibra de cuarzo con velocidad de  $2 \cdot 10^8\text{ m/s}$ , como muestra la figura. Teniendo en cuenta que el medio que rodea a la fibra es aire, calcula el ángulo mínimo con el que el rayo debe incidir sobre la superficie de separación cuarzo-aire para que éste quede confinado en el interior de la fibra.



Datos: índice de refracción del aire  $n_A = 1$ ; velocidad de la luz en el aire  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$

34

Un objeto de  $1\text{ cm}$  de altura se sitúa entre el centro de curvatura y el foco de un espejo cóncavo. La imagen proyectada sobre una pantalla plana situada a  $2\text{ m}$  del objeto es tres veces mayor que el objeto.

- Dibuja el trazado de rayos (0,6 puntos)
- Calcula la distancia del objeto y de la imagen al espejo (0,6 puntos)
- Calcula el radio del espejo y la distancia focal (0,8 puntos)

35

Deseamos conseguir una imagen derecha de un objeto situado a 20 cm del vértice de un espejo. El tamaño de la imagen debe ser la quinta parte del tamaño del objeto. ¿Qué tipo de espejo debemos utilizar y qué radio de curvatura debe tener? Justifica brevemente tu respuesta.

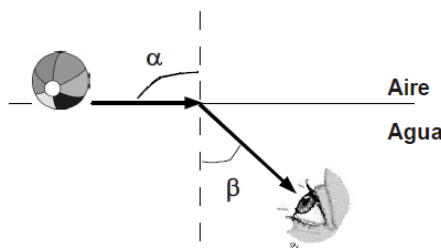
**36**  
 ¿Por qué se dispersa la luz blanca al atravesar un prisma?. Explica brevemente este fenómeno.

**2011**

**37**  
 Explica brevemente en qué consiste el fenómeno de difracción de una onda, ¿Qué condición debe cumplirse para que se pueda observar la difracción de una onda a través de una rendija?

**38**  
 Dibuja el esquema de rayos de un objeto situado frente a un espejo esférico convexo ¿Dónde está situada la imagen y qué características tiene? Razona la respuesta.

**39**  
**BLOQUE III - CUESTIÓN**  
 Calcula el valor máximo del ángulo  $\beta$  de la figura, para que un submarinista que se encuentra bajo el agua pueda ver una pelota que flota en la superficie. Justifica brevemente la respuesta.

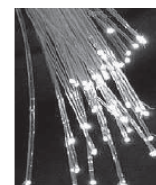


Datos: Velocidad de la luz en el agua,  $v_{\text{agua}} = 2,3 \cdot 10^8$  m/s; velocidad de la luz en el aire,  $v_{\text{aire}} = 3,0 \cdot 10^8$  m/s

**40**  
 ¿Dónde debe situarse un objeto delante de un espejo cóncavo para que su imagen sea real? ¿Y para que sea virtual? Razona la respuesta utilizando únicamente las construcciones geométricas que consideres oportunas.

**2012**

**41**  
**BLOQUE III - CUESTIÓN**  
 Las fibras ópticas son varillas delgadas de vidrio que permiten la propagación y el guiado de la luz por su interior, de forma que ésta entra por un extremo y sale por el opuesto pero no escapa lateralmente, tal como ilustra la figura. Explica brevemente el fenómeno que permite su funcionamiento, utilizando la ley física que lo justifica.



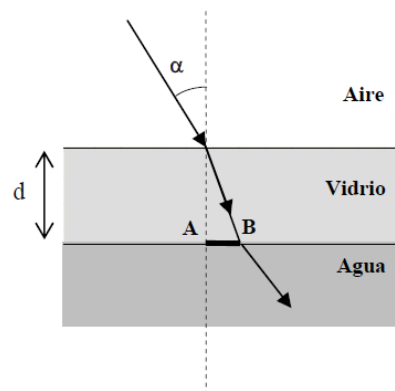
**42**  
 Se quiere utilizar una lente delgada convergente, cuya distancia focal es de 20 cm, para obtener una imagen real que sea tres veces mayor que el objeto.

- Calcula la distancia del objeto a la lente. (1 punto)
- Dibuja el diagrama de rayos, indica claramente el significado de cada uno de los elementos y distancias del dibujo y explica las características de la imagen resultante. (1 punto)

**43**  
 ¿Dónde se debe situar un objeto para que un espejo cóncavo forme imágenes virtuales? ¿Qué tamaño tienen estas imágenes en relación al objeto? Justifica la respuesta con ayuda de las construcciones geométricas necesarias.

**44**  
**BLOQUE III – PROBLEMA**

Una placa de vidrio se sitúa horizontalmente sobre un depósito de agua de forma que la parte superior de la placa está en contacto con el aire como muestra la figura. Un rayo de luz incide desde el aire a la cara superior del vidrio formando un ángulo  $\alpha = 30^\circ$  con la vertical



- Calcula el ángulo de refracción del rayo de luz al pasar del vidrio al agua. (1 punto)
- Deduce la expresión de la distancia (AB) de desviación del rayo tras atravesar el vidrio y calcula su valor numérico. La placa de vidrio tiene un espesor  $d = 30$  mm y su índice de refracción es de 1,6. (1 punto)

Datos: Índice de refracción del agua: 1,33; índice de refracción del aire: 1.

**2013**

**45**

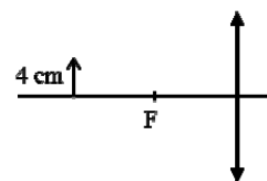
Para la higiene personal y el maquillaje se utilizan espejos en los que, al mirarnos, vemos nuestra imagen aumentada. Indica el tipo de espejo del que se trata y razona tu respuesta mediante un esquema de rayos, señalando claramente la posición y el tamaño del objeto y de la imagen.



46

**BLOQUE III – PROBLEMA**

Sea una lente delgada convergente, de distancia focal 8 cm. Se sitúa una flecha de 4 cm de longitud a una distancia de 16 cm de la lente, como muestra la figura.

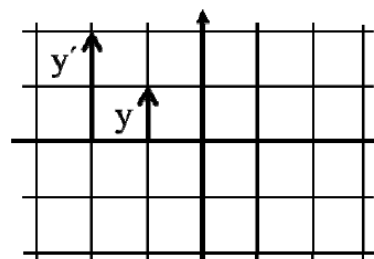


- a) Indica las características de la imagen a partir del trazado de rayos. (1 punto)
- b) Calcula el tamaño, la posición de la imagen y la potencia de la lente. (1 punto)

47

**BLOQUE III – CUESTIÓN**

En el esquema adjunto se representa un objeto de altura  $y$ , así como su imagen, de altura  $y'$ , proporcionada por una lente delgada convergente. Determina, explicando el procedimiento seguido, la distancia focal imagen  $f'$  de la lente. ¿La imagen es real o virtual? ¿Cuál es el aumento lateral que proporciona la lente para ese objeto?



Nota: cada una de las divisiones (horizontales y verticales) equivale a 10 cm.

48

Un rayo de luz monocromática atraviesa el vidrio de una ventana que separa dos ambientes en los que el medio es el aire. Si el espesor del vidrio es de 6 mm y el rayo incide con un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la normal:

- a) Dibuja el esquema de la trayectoria del rayo y calcula la longitud de ésta en el interior del vidrio. (1,2 puntos)
- b) Calcula el ángulo que forman las direcciones de los rayos incidente y emergente en el aire. (0,8 puntos)

Dato: índice de refracción del vidrio,  $n = 1,5$

2014

49

El espejo retrovisor exterior que se utiliza en un camión es tal que, para un objeto real situado a 3 m, produce una imagen derecha que es cuatro veces más pequeña.

- a) Determina la posición de la imagen, el radio de curvatura del espejo y su distancia focal. El espejo ¿es cóncavo o convexo? (1,2 puntos)
- b) Realiza un trazado de rayos donde se señale claramente la posición y el tamaño, tanto del objeto como de la imagen. ¿Es la imagen real o virtual? (0,8 puntos)

50

¿Qué características tiene la imagen que se forma con una lente divergente si se tiene un objeto situado en el foco imagen de la lente? Justifica la respuesta con la ayuda de un trazado de rayos.

51

Se sitúa un objeto de 9 cm de altura a una distancia de 10 cm a la izquierda de una lente de  $-5$  dioptrías.

- a) Dibuja un esquema de rayos, con la posición del objeto, la lente y la imagen y explica el tipo de imagen que se forma. (1,2 puntos)
- b) Calcula la posición de la imagen y su tamaño. (0,8 puntos)

52

Describe qué problema de visión tiene una persona que sufre de miopía. Explica razonadamente, con ayuda de un trazado de rayos, en qué consiste este problema. ¿Con qué tipo de lente debe corregirse y por qué?