



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS  
I TÉRMINO 2011-2012  
PRIMERA EVALUACIÓN  
DE FÍSICA D

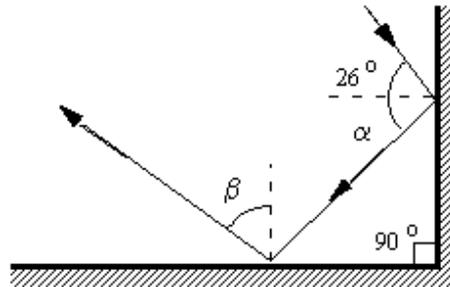


## SOLUCIÓN

**PRIMERA PARTE:** Ejercicios de opción múltiple (2 puntos c/u)

- 1) Un rayo de luz se refleja desde la superficie de dos espejos planos, como se muestra en la figura. ¿Cuáles son los valores correctos de  $\alpha$  y  $\beta$ ?

$\alpha$	$\beta$
a) $26^\circ$	$26^\circ$
<b>b) <math>26^\circ</math></b>	<b><math>64^\circ</math></b>
c) $38^\circ$	$52^\circ$
d) $52^\circ$	$26^\circ$
e) $64^\circ$	$26^\circ$

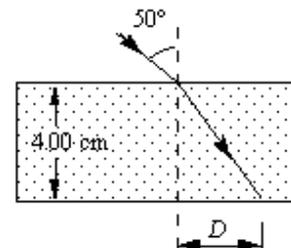


- 2) La tabla muestra el índice de refracción de diversas sustancias para luz de 589 nm de longitud de onda en el vacío. ¿A través de qué sustancia la luz de 589 nm en el vacío viajará con la mayor velocidad?

Sustancia	$n$
cuarzo fundido	1.458
alcohol etílico	1.362
vidrio crown	1.520
tetracloruro de carbono	1.461
cuarzo cristalino	1.544

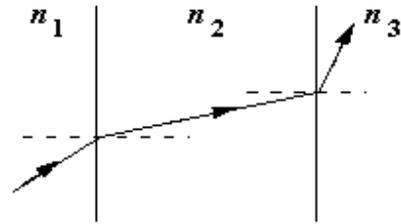
- a) cuarzo fundido  
b) vidrio crown  
**c) alcohol etílico**  
d) tetracloruro de carbono  
e) cuarzo cristalino

- 3) Un rayo de luz pasa del aire a un bloque de vidrio con un índice de refracción de 1.50, como se muestra en la figura. ¿Cuál es el valor de la distancia D? Nota: El dibujo **no** está a escala.



- a) 1.42 cm  
b) 1.66 cm  
c) 1.90 cm  
d) 2.14 cm  
**e) 2.38 cm**

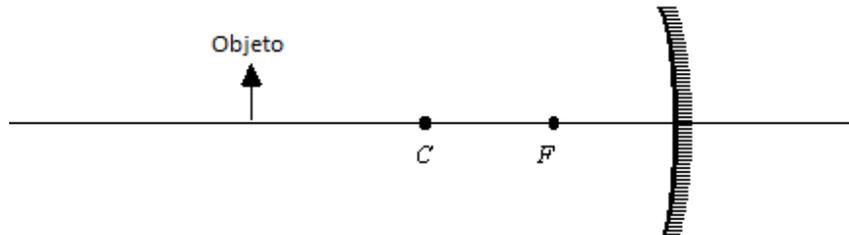
- 4) La figura muestra la ruta de una parte de un rayo de luz que pasa a través de tres diferentes materiales. ¿Qué puede concluir acerca de los índices de refracción de estos tres materiales?



Nota: El dibujo sí está a escala.

- a)  $n_1 < n_2 < n_3$   
b)  $n_1 > n_2 > n_3$   
 c)  $n_3 < n_1 < n_2$   
d)  $n_2 < n_1 < n_3$   
e)  $n_1 < n_3 < n_2$
- 5) Una línea de fibra óptica se compone de un núcleo con un índice de refracción de 1.47 y el revestimiento con un índice de 1.31. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el ángulo de incidencia  $\theta$  que dará lugar a la reflexión total interna dentro de la línea de fibra óptica?
- a)  $\theta < 63^\circ$   
 b)  $\theta > 63^\circ$   
c)  $\theta < 27^\circ$   
d)  $\theta > 27^\circ$   
e)  $0 \leq \theta \leq 90^\circ$
- 6) ¿Cuál de las siguientes características no corresponde a un espejo plano?
- a) La imagen es real.  
b) El aumento es de +1.  
c) La imagen está siempre derecha.  
d) La imagen está invertida de derecha a izquierda.  
e) Las distancias de la imagen y el objeto son iguales en magnitud.
- 7) Un objeto se coloca 1 m por delante de un espejo plano. Un observador se encuentra tres metros por detrás del objeto. ¿A qué distancia el observador debe enfocar la mirada para ver la imagen del objeto?
- a) 1 m  
b) 2 m  
c) 3 m  
d) 4 m  
 e) 5 m

- 8) Un objeto se coloca delante de un espejo esférico cóncavo como se muestra a continuación.

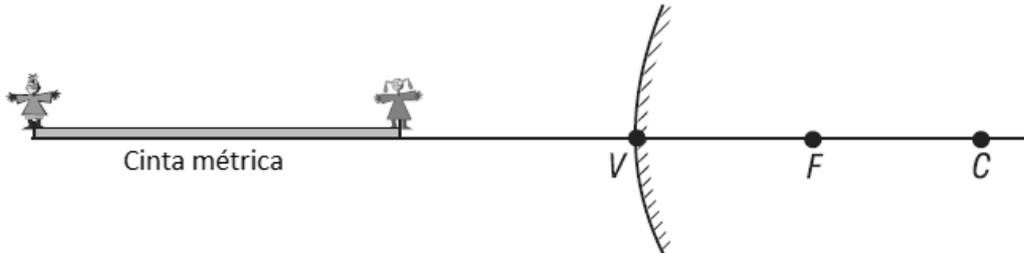


¿Cuál de los siguientes grupos de términos describe mejor la imagen?

- a) real, derecha, ampliada
  - b) real, invertida, reducida
  - c) virtual, derecha, ampliada
  - d) real, invertida, ampliada
  - e) virtual, invertida, reducida
- 9) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relativas a un espejo convexo es correcta?
- a) Se puede formar una imagen real.
  - b) Debe ser de forma esférica.
  - c) La imagen siempre será invertida respecto al objeto.
  - d) Se produce una imagen más grande que la que un espejo plano hace para la misma distancia objeto.
  - e) La imagen que produce es más cercana al espejo de lo que sería en un espejo plano para la misma distancia objeto.
- 10) Con mucha frecuencia, la persona miope tiene un globo ocular ...
- a) más largo que lo normal, y se forma una imagen nítida frente a la retina.
  - b) más corto de lo normal, y se forma una imagen nítida frente a la retina.
  - c) más corto que lo normal, y se forma una imagen nítida detrás de la retina.
  - d) más largo que lo normal, y se forma una imagen nítida detrás de la retina.
  - e) con un problema en la curvatura de la córnea, lo que impide el enfoque claro de los objetos lejanos

**PROBLEMA 1 (12 puntos)**

Una cinta métrica (100 cm) se encuentra a lo largo del eje óptico de un espejo convexo de distancia focal 40 cm, con su extremo más cercano a 60 cm del vértice del espejo. Figuras de juguete de 5.0 cm permanecen de pie en los extremos de la cinta métrica.



a) ¿Cuál es la longitud de la imagen de la cinta métrica? (5 puntos)

Usando la ecuación de los  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$  espejos dos veces, una para el extremo cercano y otra para el extremo lejano de la cinta métrica:

**Extremo cercano:**  $\frac{1}{60} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{40} \Rightarrow q = -24 \text{ cm}$

El signo negativo indica que la imagen es virtual, 24 cm a la derecha de V

**Extremo lejano:**  $\frac{1}{160} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{40} \Rightarrow q = -32 \text{ cm}$

La imagen del extremo lejano es virtual, 32 cm a la derecha de V

⇒ La imagen de la cinta métrica tiene 8 cm de longitud

b) ¿Cuánto miden las imágenes de las figuras de juguete? (5 puntos)

Usando la ecuación del aumento lateral  $M = \frac{q}{p} = \frac{h_i}{h_o}$  para cada juguete:

**Juguete en el extremo cercano:**  $M = -\frac{-24}{60} = \frac{h_i}{5.0} \Rightarrow \text{h}_i = 2.0 \text{ cm}$

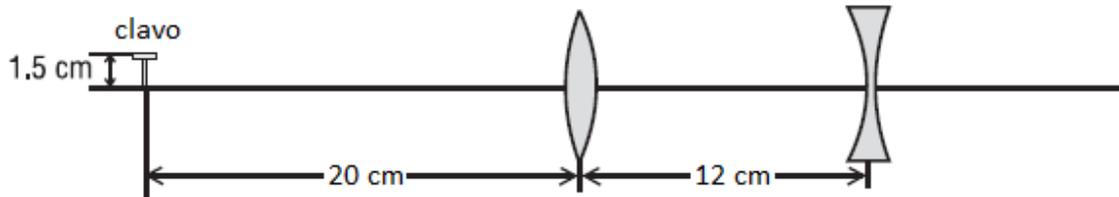
**Juguete en el extremo lejano:**  $M = -\frac{-32}{160} = \frac{h_i}{5.0} \Rightarrow \text{h}_i = 1.0 \text{ cm}$

c) ¿Las imágenes de las figuras de juguete están derechas o invertidas? Explique (2 puntos)

Puesto que las alturas de las imágenes son positivas, éstas son derechas.

**PROBLEMA 2 (12 puntos)**

Un clavo de 1.5 cm de alto se coloca 20 cm a la izquierda de una lente convergente, que a su vez está a 12 cm a la izquierda de una lente divergente. Ambas lentes tienen una distancia focal de 10 cm.



a) ¿A qué distancia del clavo se encuentra la imagen final? (6 puntos)

Usando la ecuación de las lentes delgadas  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$  dos veces, una para la imagen formada por la lente convergente y otra para la imagen formada por la lente divergente:

**Lente convergente:**  $\frac{1}{20} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10} \Rightarrow q = +20 \text{ cm}$

La imagen se encuentra 20 cm a la derecha de la lente convergente

**Lente divergente:**  $-\frac{1}{8} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{10} \Rightarrow q = +40 \text{ cm}$

La imagen se encuentra 40 cm a la derecha de la lente divergente

$\Rightarrow$  La imagen final se encuentra a 72 cm del clavo

b) ¿Es la imagen final real o virtual? Explique (2 puntos)

La imagen final es real por estar a la derecha de ambas lentes

c) ¿Es la imagen final derecha o invertida? Explique (2 puntos)

$$M_1 = -\frac{q}{p} = -\frac{20}{20} = -1$$

$$M_2 = -\frac{q}{p} = -\frac{40}{-8} = +5$$

$$M_T = M_1 \cdot M_2 = -5 \Rightarrow \text{la imagen final es invertida}$$

d) ¿Cuál es la altura de la imagen final? (2 puntos)

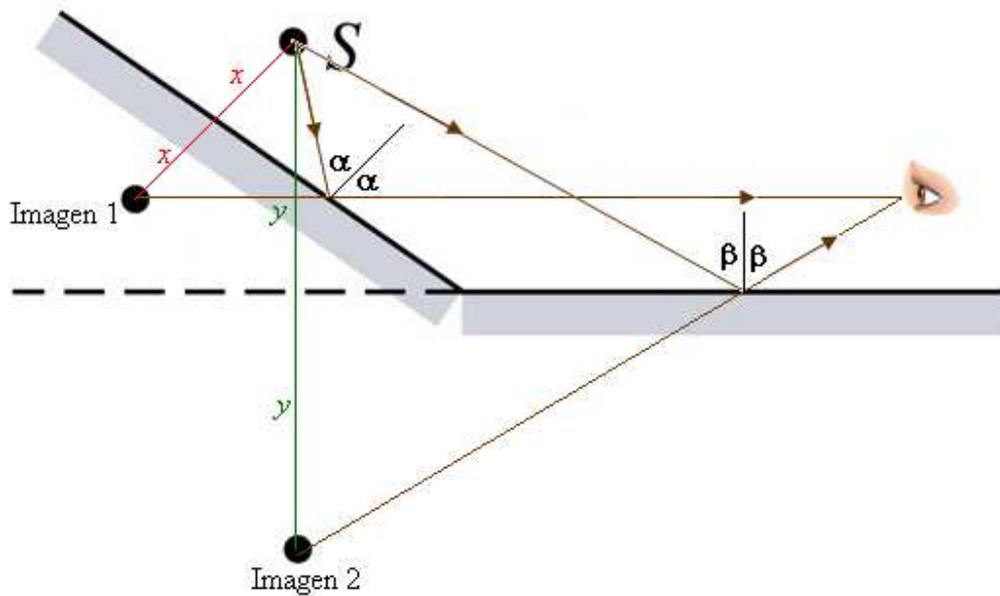
$$M_T = \frac{h_i}{h_o} \Rightarrow -5 = \frac{h_i}{1.5}$$

$\Rightarrow$   $h_i = -7.5 \text{ cm}$

**PROBLEMA 3 (8 puntos)**

Considere los dos espejos planos mostrados en la figura. Se coloca una fuente puntual  $S$  frente a estos espejos. Mediante un diagrama de rayos, indique en la figura dónde debe colocarse un observador para poder ver simultáneamente ambas imágenes. Realice una breve explicación de su procedimiento.

Una posible solución:



donde,

$2x$ : distancia entre el objeto y la imagen 1

$2y$ : distancia entre el objeto y la imagen 2

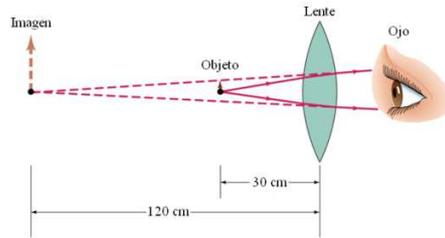
$\alpha$ : ángulo de incidencia y reflexión en el espejo 1

$\beta$ : ángulo de incidencia y reflexión en el espejo 2

#### PROBLEMA 4 (8 puntos)

Una persona cuyo punto cercano es de 1.20 m quiere leer a una distancia de 30 cm.

- a) ¿De qué tipo y qué potencia deben tener las lentes que necesita, suponiendo que va a usar lentes de contacto? (4 puntos)

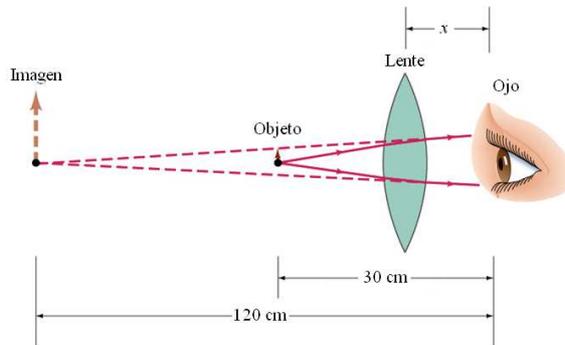


$$\frac{1}{30} - \frac{1}{120} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 40 \text{ cm}$$

$$\mathcal{P} = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.40} = +2.50 \text{ dioptrías}$$

Necesita lentes convergentes de +2.50 dioptrías

- b) Si sólo se dispone de lentes de 36 cm de longitud focal, ¿a qué distancia del ojo se deberán colocar las lentes para ver lo mejor posible el libro situado a 30 cm del ojo? (4 puntos)



$$\frac{1}{30 - x} - \frac{1}{120 - x} = \frac{1}{36} \Rightarrow x = 2.44 \text{ cm}$$

Las lentes se deben colocar a una distancia de 2.44 cm del ojo

*Nota: La otra solución,  $x = 147.56 \text{ cm}$ , es absurda para los datos del problema*