



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y  
MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
I TÉRMINO ACADÉMICO 2015-2016  
TERCERA EVALUACIÓN DE FÍSICA D  
23 DE SEPTIEMBRE DEL 2015



### COMPROMISO DE HONOR

Yo, (2Apellidos,2Nombres)..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

#### 4Puntos

- 1) Luis escribe su nombre en un papel y lo observa a través de un espejo plano. Escriba el nombre tal como lo ve Luis.

### Complete las frases con una de las alternativas suministradas:

#### 4Puntos

- 2) Es imposible tomar la fotografía de una imagen virtual mediante la exposición de una película en la posición donde se encuentra la imagen.

posible ; imposible ; útil ; barato;

#### 4Puntos

- 3) La longitud de onda de la luz cambia al pasar del aire al vidrio pero su frecuencia .no cambia.

frecuencia ; longitud de onda

#### 4Puntos

- 4) Las fibras ópticas son más efectivas como portadoras de información que las microondas o los cables Porque las frecuencias son más elevadas

Porque las frecuencias son más elevadas

Porque las frecuencias son más bajas

**4Puntos**

- 5) Un dentista usa un pequeño espejo... cóncavo .... unido a un mango largo para examinar la dentadura.

plano, cóncavo, convexo

**4Puntos**

- 6) Un lente tiene dos puntos focales ., y un espejo... un punto focal ...

un punto focal; dos puntos focales

**4Puntos**

- 7) Un espejo cóncavo y un lente convergente tienen la misma distancia focal en el aire. Tienen ... diferente.. cuando están sumergidos en el agua.

la misma ; diferente

**4Puntos**

- 8) Un lente delgado tienen una amplitud lateral de -1 (menos uno), por tanto es un lente Divergente , la distancia del objeto al lente es ..... igual ..... que la distancia a la imagen.

Convergente; Divergente ; menor ; mayor ; igual

**4Puntos**

- 9) Una lupa de distancia focal ... corta .... permite apreciar detalles mas finos que un de longitud focal .....

corta ; larga

Corrija el defecto en esta narración

**4Puntos**

- 10) En la obra *El señor de las moscas*, de William Golding el personaje Piggy usa sus anteojos para enfocar los rayos del sol y encender una hoguera. Más tarde, los chicos golpean a Piggy y le rompen sus anteojos. No puede encontrarlos cerca de él porque es miope (~~corto de vista~~) Hipermetrope (Boston Globe, diciembre 17,1985, Cartas.)

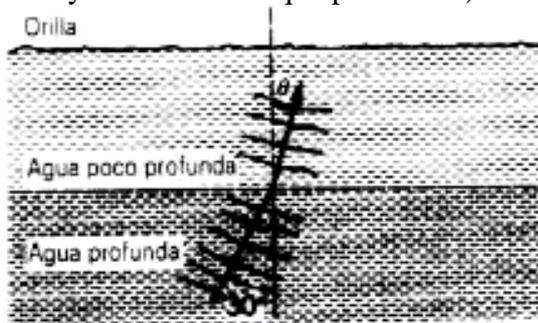
**4Puntos**

- 11) Un fabricante de relojes emplea anteojos divergentes para conducir su automóvil, no usa anteojos para leer, y en su profesión usa anteojos convergentes. El relojero es Miope ...

Miope, Hipermetrope

## 7Puntos

Unas olas del mar que se mueven a una velocidad de 4.0 m/s se están aproximando a una playa formando un ángulo de  $30^\circ$  con la normal, como se muestra en la figura. Suponga que la profundidad del agua cambia abruptamente y que la velocidad de la ola disminuye a 3.0 m/s. Cerca de la playa, ¿cuál es el ángulo  $\theta$  entre la dirección del movimiento de la ola y la normal? (Suponga la misma ley de refracción que para la luz)

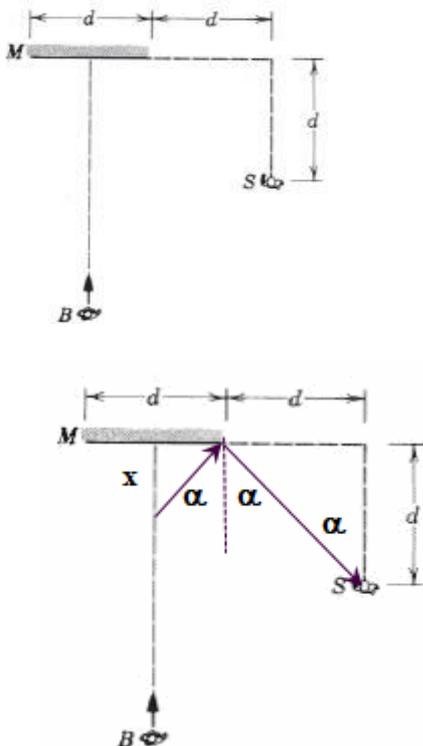


$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{3\text{ m/s}}{4\text{ m/s}} = \frac{3}{4} \quad \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{3}{4} \sin 30^\circ = 0.375$$

$$\theta_1 = 22.0^\circ$$

## 7Puntos

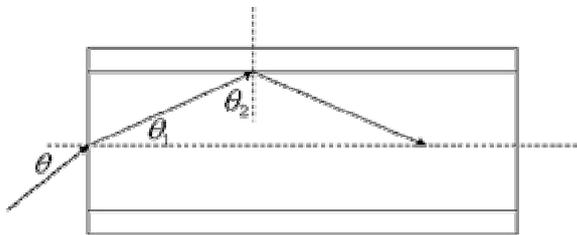
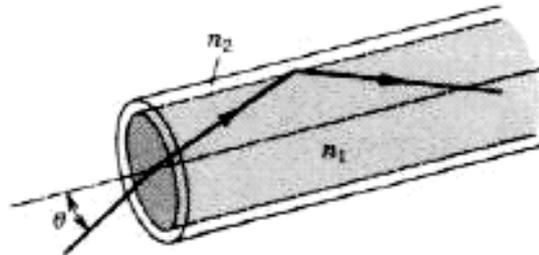
La figura muestra (visto desde arriba) que Bernardo B está caminando directamente hacia el centro de un espejo vertical M. ¿Cuán cerca del espejo estará Bernardo cuando Sara S sea capaz de verlo? Considere que  $d = 3.0$  m



$$\alpha = 45^\circ$$
$$x = d/2 = 1.5\text{ m}$$

### 7Puntos

Una fibra óptica consta de un núcleo de vidrio con un índice de refracción  $n_1=1.58$  y una cubierta de índice de refracción  $n_2 = 1.53$ . Suponga que un haz de luz penetra en la fibra desde el aire con un ángulo  $\theta$  respecto del eje de la fibra como se muestra en la figura. Encuentre el máximo valor posible de  $\theta$  para que un rayo pueda propagarse por la fibra.



$$\sin \theta = n_1 \sin \theta_1 = n_1 \sqrt{1 - \cos^2 \theta_1}$$

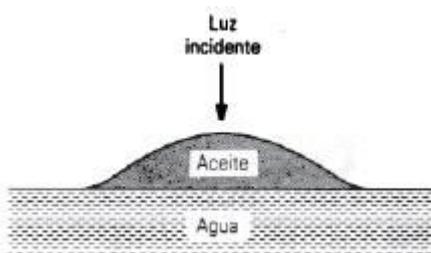
$$\cos \theta_1 = \sin \theta_2 \quad \sin \theta_2 = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \theta = n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

$$\sin \theta = \sqrt{1.58^2 - 1.53^2} = 0.39 \Rightarrow 23.2^\circ$$

### 7Puntos

Una gota de aceite ( $n = 1.20$ ) flota sobre una superficie de agua ( $n = 1.33$ ) y se observa desde arriba mediante luz reflejada. ¿Cuán gruesa es la película de aceite cuando se observa la tercera región azul ( $\lambda_{\text{azul}} = 460\text{nm}$ ) desde el exterior de la gota?



$$2t = m \frac{\lambda_{\text{azul}}}{n_{\text{aceite}}}$$
$$m = 0,1,2,3,\dots$$

$$t = m \frac{\lambda_{\text{azul}}}{2n_{\text{aceite}}} = 3 \frac{460\text{nm}}{2 \times 1.20} = 575\text{nm}$$
$$m = 0,1,2,3,\dots$$

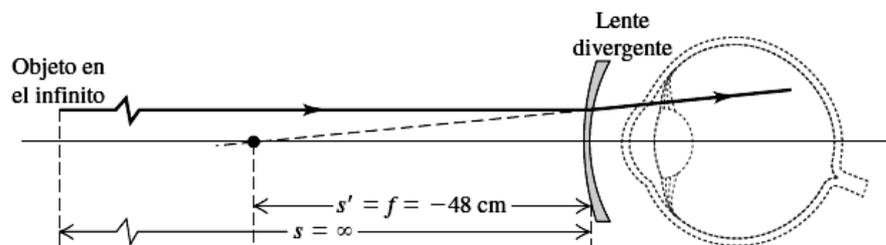
### 7Puntos

El punto lejano de cierto ojo con miopía está a 50 cm delante del ojo. Para ver con claridad un objeto situado en el infinito, ¿qué potencia deben tener los anteojos que se requieren? Suponga que la lente se usa a 2 cm delante del ojo.

*Solución:*

El punto lejano de un ojo con miopía está más cerca que el infinito. Para ver nítidamente objetos situados más allá del punto lejano, se necesita una lente que forme una imagen virtual (lente divergente) de tales objetos no más lejos que el punto lejano.

La imagen virtual del objeto situado en el infinito se forma en el punto lejano, a 50 cm delante del ojo y a 48 cm delante de la lente de los anteojos.



$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-48} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -48 \text{ cm}$$

$$P = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0.48} = -2.1 \text{ dioptrías}$$

### 7Puntos

Entre dos satélites que se encuentran a una altitud de 1200 km hay una separación de 28 km. Si los satélites transmiten microondas de 3.6 cm, ¿qué diámetro mínimo debe tener un plato receptor para resolver (de acuerdo con el criterio de Rayleigh) las dos transmisiones?

$$\text{criterio de Rayleigh: } \text{sen} \theta = 1.22 \frac{\lambda}{D}$$

$$\text{Para ángulos pequeños } \text{sen} \theta \approx \theta = \frac{S}{h} = 1.22 \frac{\lambda}{D}$$

$$D = 1.22 \frac{\lambda h}{S}$$

$$D = 1.22 \frac{(3.6 \times 10^{-2})(1200)}{28} = 1.88 \text{ m}$$

### 7Puntos

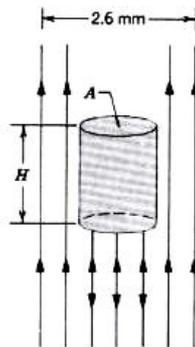
El ángulo crítico para reflexión interna total para un zafiro rodeado por aire es  $34.4^\circ$ . Calcule el ángulo de polarización para el zafiro.

$$\sin \theta_{crit} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sin 34^\circ = 0.559$$

$$\tan \theta_{pol} = \frac{n_2}{n_1} \quad \tan \theta_{pol} = 0.559 \rightarrow \theta_{pol} = 29.21^\circ$$

### 7Puntos

Un láser tiene una salida de potencia de 4.6 W y un diámetro del haz de 2.6 mm. Si se le dirige verticalmente hacia arriba, ¿cuál es la altura H de un cilindro perfectamente reflejante que pueda suspender en el aire en virtud de la presión de radiación ejercida por el haz? Suponga que la densidad del cilindro es de  $1.2 \text{ g/cm}^3$ .



$$F_g = mg = V\rho g = HA\rho g$$

$$\text{Cantidad de movimiento del fotón: } p = \frac{2E}{c}$$

$$\text{Cantidad de movimiento transferida } \Delta p = \frac{2\Delta E}{c} = \frac{2\bar{s}A\Delta t}{c}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{2\bar{s}A}{c} = \frac{2IA}{c}$$

$$\text{Igualando el peso con la fuerza } F_g = F$$

$$HA\rho g = \frac{2IA}{c} \Rightarrow H = \frac{2I}{c\rho g} = \frac{2(4.6\text{W}) / \pi \times (1.3 \times 10^{-3}\text{m})^2}{(3.0 \times 10^8 \text{ m/s})(1.2 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3)(9.8 \text{ m/s}^2)}$$

$$H A \rho g = \frac{2IA}{c} \Rightarrow H = \frac{2I}{c \rho g} = \frac{2(4.6) / \pi \times (1.3 \times 10^{-3})^2}{(3.0 \times 10^8)(1.2 \times 10^3)(9.8)} m = 491.2 nm$$