



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE FISICA

Año:2015	Período: Segundo Término
Materia: FISICA D	Profesor:
Evaluación: Primera	Fecha: 9 de Diciembre 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.

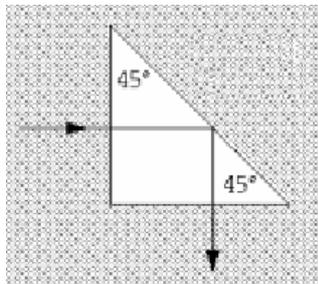
"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma
PARALELO:.....

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....

3 PUNTOS

1) Para el prisma sumergido en el agua el mínimo índice de refracción para que se produzca la reflexión interna total del rayo mostrado es: (marque con una x)



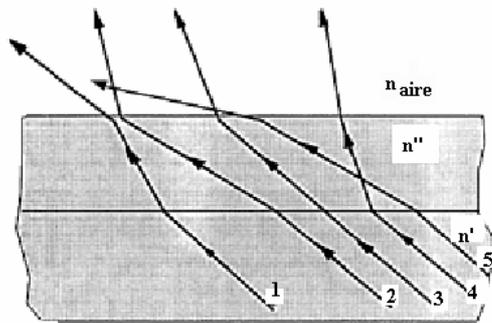
- a) 0.94
- b) 1.28
- c) 1.50
- d) 1.65
- e) 1.88

$$\tan \theta_{\text{critico}} = \frac{n_{\text{agua}}}{n} = 0.70$$

$$n = \frac{1.33}{0.707} = 1.88$$

2 PUNTOS

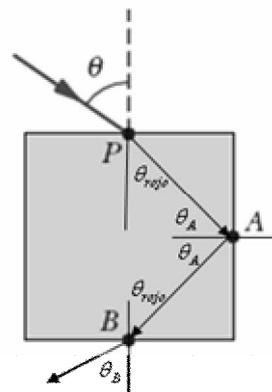
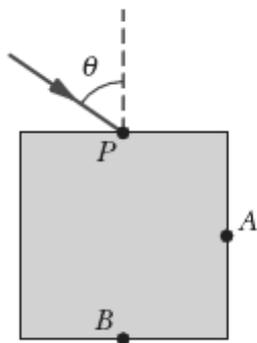
2) Un rayo de luz pasa de un medio de índice de refracción n' a otro de n'' y luego al aire, si la relación entre los índices de refracción es $n_{\text{aire}} < n' < n''$. Marque el rayo que represente correctamente su paso.



- a)1
- b)2
- c)3
- d)4
- e)5

3 PUNTOS

3) Sobre un cubo de agua un rayo de luz azul ($n = 1.343$) incide a $\theta = 70^\circ$ en el punto P la luz refractada viaja entonces hasta el punto A, en donde una parte se refracta y el resto se refleja. El rayo reflejado en A viaja a B. Cuál es el ángulo θ de incidencia y refractado en el punto B. Desprecie el contenedor del agua.



$$\sin \theta = n_{\text{agua}} \sin \theta_{\text{azul}} \Rightarrow \sin \theta_{\text{azul}} = \frac{\sin \theta}{n_{\text{azul}}} = \frac{\sin 70^\circ}{1.343} = 0.699 \Rightarrow \theta_{\text{azul}} = 44.40^\circ$$

$$\theta_B = 70^\circ$$

3 PUNTOS

4) Un lente esta fabricado de manera que permite que el objeto y la imagen estén a la misma distancia del lente. Marque la alternativa que corresponde a este lente.

- a) Un lente divergente con el objeto en el foco.
- b) Un lente divergente con el objeto a dos veces la distancia focal.
- c) Un lente convergente con el objeto en el foco.
- d) Un lente convergente con el objeto a dos veces la distancia focal.
- e) Ninguna de las anteriores.

$$\frac{1}{D_o} + \frac{1}{D_l} = \frac{1}{f} \quad D_o = D_l \Rightarrow D_o = 2f$$

4 PUNTOS

- 5) Una fuente puntual isotrópica emite luz de una longitud 500 nm, a razón de 200 W. Un detector de luz es posicionado a 400 m de ella. ¿Cuál es la máxima razón $\partial B/\partial t$ a la cuál cambia la componente del campo magnético al pasar por el detector?

$$B(x,t) = B_o \sin(kx - \omega t)$$

$$\frac{\partial B(x,t)}{\partial t} = -B_o \omega \cos(kx - \omega t) \qquad \left. \frac{\partial B(x,t)}{\partial t} \right|_{Max} = B_o \omega$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{200W}{4\pi(400m)^2} = 9.9 \times 10^{-5} W/m^2$$

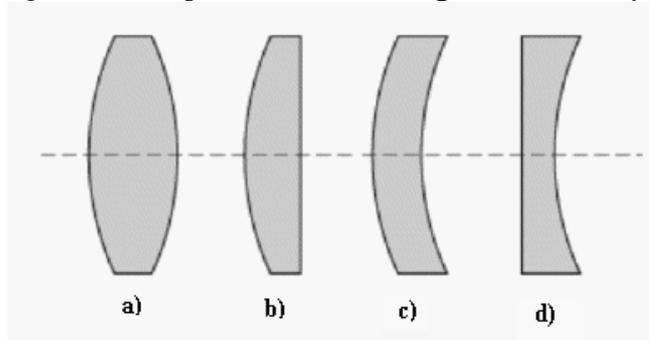
$$I = \frac{1}{2} \frac{E_o B_o}{\mu_o} = \frac{1}{2} \frac{c B_o^2}{\mu_o} \Rightarrow B_o = \sqrt{\frac{2I\mu_o}{c}} = \sqrt{\frac{2(9.9 \times 10^{-5})(1.25 \times 10^{-6})}{3 \times 10^8}} = 9.08 \times 10^{-10} T$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} s^{-1} = 6 \times 10^{14} s^{-1} \qquad \omega = 2\pi f = 2\pi(6 \times 10^{14}) s^{-1} = 12\pi \times 10^{14} s^{-1}$$

$$\left. \frac{\partial B(x,t)}{\partial t} \right|_{Max} = B_o \omega = (9.08 \times 10^{-10} T)(12\pi \times 10^{14} s^{-1}) = 3.42 \times 10^6 \frac{T}{s}$$

3 PUNTOS

- 6) La magnitud de los radios de curvatura de los lentes de vidrio ($n = 1.6$) mostrados en la figura son iguales. Marque el lente **convergente** de la mayor distancia focal.



$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R1} - \frac{1}{R2} \right)$$

a) $\frac{1}{f} = (0.6) \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{(-R)} \right) \Rightarrow f = \frac{R}{1.2}$ b) $\frac{1}{f} = (0.6) \left(\frac{1}{R} - 0 \right) \Rightarrow f = \frac{R}{0.6}$

Rta. b)

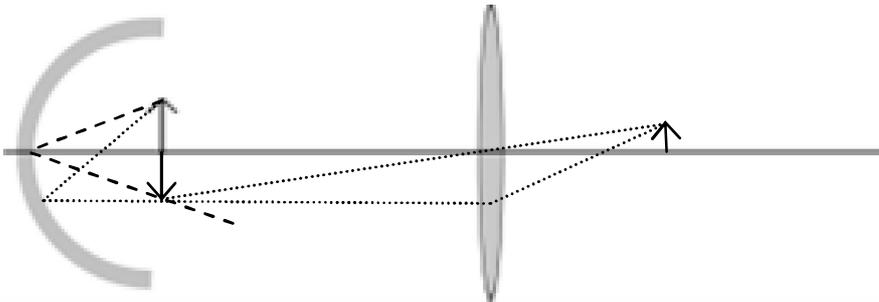
- 7) Una flecha de 1.5cm de longitud está colocada en el centro de curvatura de un espejo cóncavo, cuya distancia focal es 2.25cm. La lente convergente tiene una distancia focal de 4cm y esta ubicada a 15.5 cm de distancia a la derecha del borde interno del espejo.

4 PUNTOS

Realice el diagrama de rayos mostrando donde se formaran las imágenes.

4 PUNTOS

¿Determine el tamaño de la imagen resultante formada por la lente?



Espejo:

$$\frac{1}{4.5\text{cm}} + \frac{1}{q_{es}} = \frac{2}{4.5\text{cm}}$$

$$q_{es} = 4.5\text{cm}$$

$$M_{es} = -\frac{4.5\text{cm}}{4.5\text{cm}} = -1$$

Imagen real invertida

Lente:

$$\frac{1}{(15.5 - 4.5)\text{cm}} + \frac{1}{q_L} = \frac{1}{4.0\text{cm}}$$

$$q_L = 6.28\text{cm}$$

$$M_L = -\frac{6.28\text{cm}}{11.0\text{cm}} = -0.57$$

$$M = M_{es} M_L = (-1)(-0.57) = 0.57$$

$$y' = M_{es} M_L y = (0.57)(1.5\text{cm}) = 0.855\text{ cm}$$

- 8) Luz coherente con frecuencia de 6.32×10^{14} Hz pasa a través de dos ranuras e incide en una pantalla ubicada a 85 cm de las ranuras. Se observa que franja brillante de tercer orden esta ubicada a 3.11 cm de la franja brillante central

4 PUNTOS

a) ¿Cual es la separación entre las ranuras?

4 PUNTOS

b) ¿A que distancia de la franja brillante central estará ubicada la tercera franja oscura?

4 PUNTOS

c) ¿Cual es la distancia entre la tercera franja brillante y la tercera franja oscura?

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{6.32 \times 10^{14} \text{ Hz}} = 4.8 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$y_m = m\lambda \frac{R}{d} \quad ; \quad m = 3, \quad R = 85\text{cm}, \quad y = 3.11\text{cm}$$

a) Separación entre las ranuras:

$$d = m\lambda \frac{R}{y_m} = 3(4.8 \times 10^{-7} \text{ m}) \frac{85}{3.11} = 3.9 \times 10^{-5} \text{ m}$$

b) Posición de la tercera franja oscura:

$$m = 2 ; \quad d \sin \theta \approx d\theta = (m + 1/2)\lambda ; \quad \tan \theta \approx \theta = y/R$$

si $\sin \theta \approx \theta$ y $\tan \theta \approx \theta$ se tiene: $dy/R = (m + 1/2)\lambda ; y = (m + 1/2)\lambda R / d \quad y = 2.62 \text{ cm}$

c) Distancia entre la franja brillante de tercer orden y la tercera franja oscura:

$$\Delta y = 3.11 \text{ cm} - 2.64 \text{ cm} = 0.49 \text{ cm}$$

9) Una barra larga de vidrio de 10.0 cm de diámetro tiene una superficie cóncava convexa en su extremo como se muestra en la figura. El índice de refracción del vidrio es 1.6

4 PUNTOS

(a) Determine la posición de la imagen de un objeto es colocado en el aire sobre el eje a 3.0 cm del extremo convexo a la izquierda de la barra.

4 PUNTOS

(b) Calcule la ampliación lateral

4 PUNTOS

(c) Haga un diagrama de rayos para ubicar la posición de la imagen.



$$\frac{n_{\text{aire}}}{p} + \frac{n_{\text{vidrio}}}{q} = \frac{n_{\text{vidrio}} - n_{\text{aire}}}{R}$$

$$\text{Ampliación: } M = -\frac{n_{\text{aire}} q}{n_{\text{vidrio}} p}$$

$$\frac{1}{3 \text{ cm}} + \frac{1.6}{q} = \frac{1.6 - 1}{5 \text{ cm}} \Rightarrow q = -7.5 \text{ cm}$$

$$M = -\frac{1.0(-7.5 \text{ cm})}{1.6(3 \text{ cm})} = 1.6$$

La imagen está a la izquierda del extremo convexo

La imagen no está invertida.

