



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y  
MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
II TÉRMINO ACADÉMICO 2014-2015  
SEGUNDA EVALUACIÓN DE FÍSICA D  
19 DE FEBRERO DEL 2015



### COMPROMISO DE HONOR

Yo, (2 Apellidos, 2 Nombres).....

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.

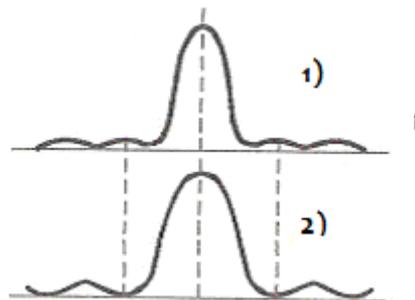
*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

Firma

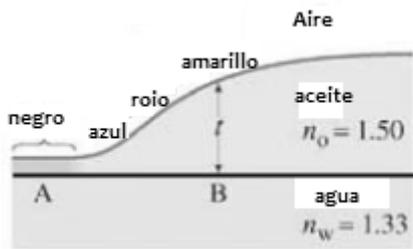
NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

1. Con relación al gráfico mostrado, complete las frases con una de las tres palabras: **mayor**, **menor**, **igual**.

- El patrón de difracción **1)** corresponde a una luz monocromática de **menor** longitud de onda que el **2)**. (2 puntos)
- El patrón de difracción **2)** corresponde a una rendija de **menor** apertura que en **1)**. (2 puntos)
- El patrón de difracción **1)** corresponde a una misma longitud de onda pero a una distancia **menor** a la pantalla que en **2)**. (2 puntos)
- La máxima intensidad es **igual** en **2)** que en **1)**. (1 punto)



2. Una película delgada de aceite ( $n_o=1.50$ ) con un grosor variable flota en agua ( $n_w=1.33$ ). Cuando es iluminada desde arriba por una luz blanca los colores reflejados son como se muestran en el dibujo, la longitud de onda de la luz amarilla es 580 nm. ¿Cuál es el grosor  $t$  de la película en el punto B?. (7 puntos)



$$2t = m\lambda_n$$

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n} = \frac{580 \times 10^{-9} \text{ m}}{1.50} = 386.6 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$t = \frac{386.6 \times 10^{-9} \text{ m}}{2} = 193.3 \times 10^{-9} \text{ m} = 0.19 \mu\text{m}$$

3. Complete usando las frases propuestas: (5 puntos)

- la rapidez con que se propaga la luz en el vacío.
- que la luz está compuesta de varios colores.
- la propagación de un frente de onda.
- la naturaleza corpuscular de la luz.

El principio de Huygens permite explicar \_\_\_\_\_

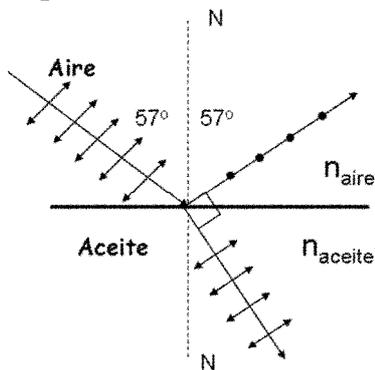
\_\_\_ **la propagación de un frente de onda.**

4. Una rejilla de difracción de 3.0cm de ancho produce una desviación de 33 grados en el máximo de segundo orden, para una longitud de onda de 600 nm. Determinar el número de líneas en la rejilla. (7 puntos)

$$d = \frac{m\lambda}{\sin \theta_r} = \frac{(2)(600 \text{ nm})}{\sin 33^\circ} = 2.2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$n = \frac{l}{d} = \frac{0.03 \text{ m}}{2.2 \times 10^{-6} \text{ m}} = 13,616$$

5. Luz no polarizada del sol incide sobre la superficie de un aceite en un ángulo de  $57^\circ$  con la normal a la superficie. La luz es reflejada polarizada completamente horizontal. Cuál es el índice de refracción del aceite.  
(6 puntos)



$$\tan \theta_B = \frac{n_{\text{aceite}}}{n_{\text{aire}}} = \frac{n}{1}$$

$$n = \tan 57^\circ = 1.54$$

6. La Tierra y la Luna están separadas aproximadamente  $400 \times 10^6 m$ . Cuando Marte está a  $800 \times 10^{10} m$  de la Tierra, ¿puede una persona de pie en Marte distinguir la Tierra y la Luna como dos objetos separados sin un telescopio?. Asuma un diámetro de la pupila de 5 mm y  $\lambda = 550 \text{ nm}$ .  
(7 puntos)

$$\theta_{\min} = 1.22 \frac{\lambda}{D} = 1.22 \frac{550 \times 10^{-9} m}{0.01 m} = 6.7 \times 10^{-5} \text{ rad}$$

$$\theta \approx \frac{d_{\text{Tierra-Luna}}}{D_{\text{Marte}}} = \frac{400 \times 10^6 m}{800 \times 10^{10} m} = 5.0 \times 10^{-5} \text{ rad}$$

$$\theta < \theta_{\min} \rightarrow \text{No puede.}$$

7. Una ranura fina iluminada con luz de frecuencia  $f$  forma su primera banda oscura a  $\pm 38.2^\circ$  en aire. Cuando se sumerge el aparato completo (ranura, pantalla y espacio intermedio) en un líquido transparente desconocido, las primeras bandas oscuras de la ranura aparecen ahora a  $\pm 17.4^\circ$ . Calcule el índice de refracción del líquido.  
(8 puntos)

En  $\text{sen} \theta = \lambda/a$  se localiza la primera banda oscura

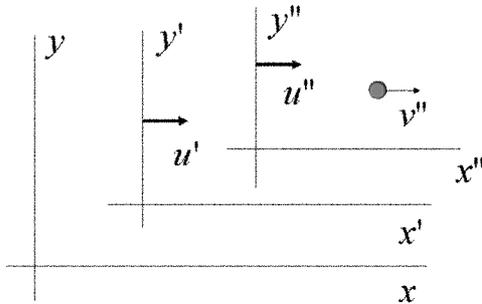
$$\text{sen} \theta_{\text{aire}} = \frac{\lambda_{\text{aire}}}{a}; \text{sen} \theta_{\text{líquido}} = \frac{\lambda_{\text{líquido}}}{a}$$

$$\lambda_{\text{líquido}} = \lambda_{\text{aire}} \left( \frac{\text{sen} \theta_{\text{líquido}}}{\text{sen} \theta_{\text{aire}}} \right) = 0.4836$$

$$\lambda_{\text{líquido}} = \lambda_{\text{aire}} / n \Rightarrow n = \lambda_{\text{aire}} / \lambda_{\text{líquido}} = 1/0.4836 = 2.07$$

8. Una partícula se mueve con velocidad  $0.8c$  a lo largo del eje  $x''$  del sistema  $S''$  que se mueve con velocidad  $0.8c$  a lo largo del eje  $x'$  respecto al sistema  $S'$ . El sistema  $S'$  se mueve con velocidad  $0.8c$  a lo largo del eje  $x$  respecto al sistema  $S$ .

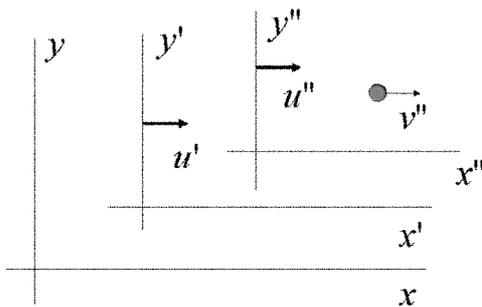
Hallar la velocidad de la partícula respecto al sistema  $S'$ . (4 puntos)



$$v'' = \frac{v' - u''}{1 - \frac{v'u''}{c^2}} \rightarrow 0.8c = \frac{v' - 0.8c}{1 - \frac{v'(0.8c)}{c^2}}$$

$$v' = 0.98c$$

Hallar la velocidad de la partícula respecto al sistema  $S$ . (4 puntos)



$$v'' = \frac{v - u'}{1 - \frac{vu'}{c^2}} \rightarrow 0.8c = \frac{v - 0.8c}{1 - \frac{v(0.8c)}{c^2}}$$

$$v = 0.998c$$

9. Su nave personal alcanza una estrella cercana en 5 años, medidos en la Tierra, pero sólo 1 día en su tiempo.

¿Con qué velocidad, en términos de  $c$ , se desplazó usted? (3 puntos)

$$t_o = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \rightarrow 1 = 5(365) \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \rightarrow v = 0.999c$$

¿Cuál es la distancia a la estrella, medida en la Tierra? (3 puntos)

$$X = v \cdot t = (0.99c)(5 \text{ años}) = 4.999 \text{ años luz}$$

$$4.999 \text{ años luz} \frac{9.46 \times 10^{15} \text{ m}}{\text{años luz}} = 4.8 \times 10^{16} \text{ m}$$

¿Cuál es la distancia entre la Tierra y la estrella, medida por usted?  
(3 puntos)

$$L_o = L\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \rightarrow$$

$$L_o = 4.999 \text{ años luz} \sqrt{1 - \frac{(0.999c)^2}{c^2}} = 0.22 \text{ años luz} = 2.14 \times 10^{15} \text{ m}$$

10. La longitud de onda de corte para la emisión de electrones de una superficie dada es 320 nm.Cuál será la máxima energía cinética de los electrones eyectados cuando la longitud de onda cambie a 280 nm.  
(6 puntos)

$$V_o = \frac{h}{e} f - \frac{\phi}{e} \quad ; \quad f_o = \frac{c}{\lambda_o} \quad 0 = \frac{h}{e} \left( \frac{c}{\lambda_o} \right) - \frac{\phi}{e} \rightarrow$$

$$\phi = h \left( \frac{c}{\lambda_o} \right) = 6.6 \times 10^{-34} \left( \frac{3 \times 10^8}{320 \times 10^{-9}} \right) J = 6.21 \times 10^{-19} J = 3.88 eV$$

$$K_{\max} = hf - \phi = h \left( \frac{c}{\lambda} \right) - \phi = 6.6 \times 10^{-34} \left( \frac{3 \times 10^8}{280 \times 10^{-9}} \right) J \frac{eV}{1.6 \times 10^{-19} J} - 3.88 eV =$$

$$= 4.42 eV - 3.88 eV = 0.54 eV$$