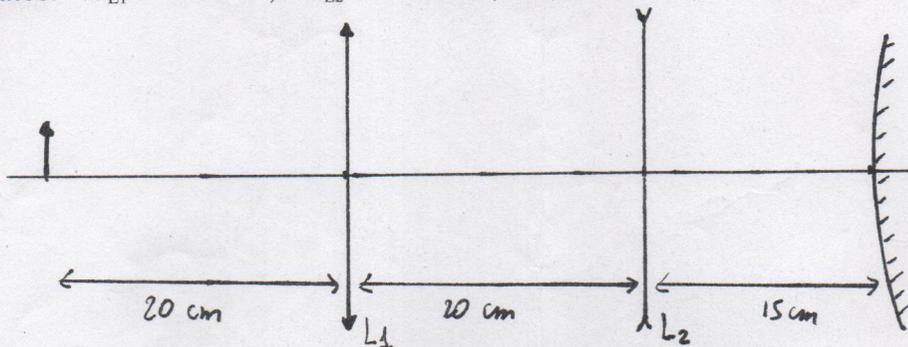


Física II (ByG) – 2do cuatrimestre 2009 - Cátedra Dasso – Parcial Óptica

1) Hallar analítica y gráficamente la posición, naturaleza y aumento de la imagen final.

Datos:  $|f_{L1}| = 10 \text{ cm}$  ;  $|f_{L2}| = 7.5 \text{ cm}$  ;  $|R_c| = 15 \text{ cm}$



2) Con una red de difracción de 3 cm de longitud se obtienen 89 mínimos de interferencia entre dos máximos principales de interferencia consecutivos.

a) Calcular el número total de rendijas de la red, y el espaciamiento entre ellas.

b) Si el máximo principal de interferencia de orden 20 coincide con el primer mínimo de difracción, cuánto vale el ancho de cada ranura?

c) Sobre la red se hace incidir normalmente luz con longitudes de onda  $\lambda_1 = 6000 \text{ \AA}$  y  $\lambda_2 = 6020 \text{ \AA}$ . A partir de qué orden es posible resolver ambas longitudes de onda? Es posible observar este orden?

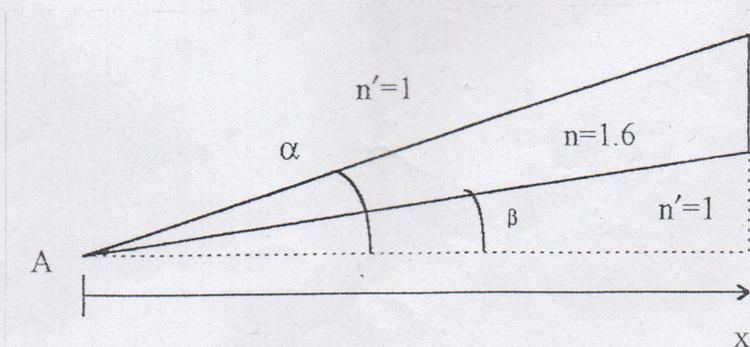
3) Considere una pieza de vidrio ( $n=1.6$ ) como muestra la figura, inmersa en aire. Se ilumina la pieza normalmente con luz monocromática de  $\lambda = 7424 \text{ \AA}$  y se observa la figura de interferencia por reflexión.

a) Dibuje los rayos que interfieren indique dónde hay saltos en fase por reflexión.

b) Escriba la diferencia de fase entre los dos que interfieren como función de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  y de la coordenada  $x$  mostrada en la figura.

c) Indique si el punto A es brillante u oscuro.

d) considere ahora el ángulo  $\alpha = 1^\circ$ . Sabiendo que la coordenada  $x$  de la décima franja brillante, contada a partir del punto A, es  $x_1 = 7.6 \text{ mm}$ , calcule cuánto vale  $\beta$ .

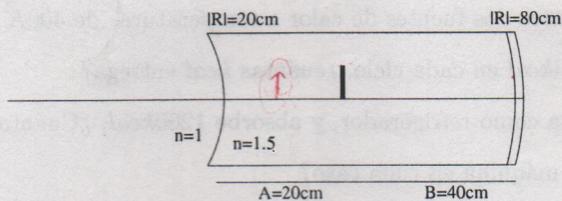


# Física II - Biólogos y Geólogos

Recuperatorio - Verano 2008

## Problema 1:

Considere un sistema formado por una fuente que emite dentro de un tubo de índice de  $n = 1.5$ . Sus dos extremos son esféricos:  $|R_1| = 20\text{cm}$  conforma una interfase entre el tubo y el aire ( $n_{\text{aire}}=1$ ) y  $|R_2| = 80\text{cm}$  es una superficie espejada.



- 8 [ 1 ¿Qué es lo que observaría y en que posición, un observador situado a la izquierda de  $R_1$ ? Realice el trazado de rayos correspondiente. ¿Cuál es el aumento de las imágenes producidas?
- 2 [ 2 El observador dispone ahora de una lente de distancia focal  $f$  a  $4\text{cm}$  del vértice del tubo. Dispone además de una pantalla ubicada a  $26\text{cm}$  del tubo y desea que el aumento lateral asociado a la lente sea  $M_T = 0.5$ . ¿De qué tipo de lente se trata? ¿Cuál es su distancia focal?

$$M_T = -0,5$$

## Problema 2:

Se realiza una experiencia de difracción por triple rendija con una fuente de  $\lambda = 500\text{nm}$  en incidencia normal. Se determinó que para esta longitud de onda la interfranja vale  $6\text{mm}$ . La pantalla se encuentra ubicada a  $1.2\text{m}$  de las rendijas. Si el ancho angular de la campana principal de difracción es de  $0.015$

- Halle la separación entre rendijas y el ancho de cada una de ellas.
- ¿Hasta qué orden de interferencia es posible observar dentro de la campana de difracción?
- Grafique el patrón de intensidad en función de  $\sin(\theta) - \sin(\theta_0)$ . Determine la posición de máximos y mínimos.

## Problema 3:

Un haz de luz linealmente polarizada de  $\lambda = 450\text{nm}$  incide normalmente sobre una lámina retardadora, cuyo eje óptico forma un ángulo de  $30^\circ$  con la dirección de polarización de la onda incidente.

- Describa el estado de polarización de la onda incidente y saliente si  $d = 0.5\text{cm}$  y  $|n_{||} - n_{\perp}| = 0.0001$
- Si ahora  $\lambda = 500\text{nm}$ , ¿de qué espesor debe ser la lámina para que luz salga linealmente polarizada (desprecie variación de índices de refracción con la longitud de onda)? Justifique su respuesta.
- ¿Cómo debo ubicar la lámina y de qué espesor debe ser ésta para obtener luz circularmente polarizada antihoraria a la salida? Suponga para este caso  $\lambda = 480\text{nm}$ . Justifique su respuesta.

Física II (ByG) - Verano 2011 - Catedras: Lombardo / Lozano  
Prefinal - 11/03/2011

**Problema 1:** En la Figura 1 se muestra una pieza cilíndrica de vidrio ( $n=1,5$ ) de longitud  $L = 5\text{cm}$  cuyo extremo derecho se ha espejado. El foco objeto de la dioptra (extremo izquierdo) es de  $0,5\text{cm}$  y el foco del espejo (extremo derecho) es de  $1\text{cm}$ . El sistema está inmerso en aire y se coloca un objeto a una distancia de  $(2/3)\text{cm}$  de la dioptra. Se pide:

- Calcular analíticamente y gráficamente la posición de la imagen producida sólo por la dioptra. ¿Es esta imagen real o virtual?
- Calcular analíticamente y gráficamente la posición de la imagen generada por el espejo.
- Calcular la posición de la imagen vista por alguien que observa desde el punto A en la figura. ¿Es esta imagen final real o virtual? ¿Es invertida o derecha?

**Problema 2:** Se ilumina una red de difracción de  $1000$  líneas/cm normalmente con un haz de  $2\text{cm}$  de lado. Se proyecta el patrón resultante en una pantalla ubicada en el plano focal de una lente de  $f = 30\text{cm}$ . Se pide:

- La ubicación angular de los dos primeros órdenes de interferencia para una longitud de onda  $\lambda = 600\text{nm}$ . ¿En qué posición de la pantalla (respecto al centro de la configuración) se observan dichos órdenes?
- Calcular el máximo orden observable para esa longitud de onda.
- ¿Puede utilizarse esta red para discernir una diferencia de longitud de onda de  $0.01\text{nm}$ ? En caso de no ser posible, ¿cuánto debería aumentarse el tamaño del haz para hacerlo posible?

**Problema 3:** Considere una fuente de luz circularmente polarizada en sentido horario. Se dispone de dos láminas de cuarto de onda y una lámina polaroid.

- Escriba el campo eléctrico de la luz emitida por la fuente.
- Si se desea obtener luz circularmente polarizada en sentido horario pero de  $1/4$  de intensidad de la de la luz incidente, ¿cómo dispondría los tres elementos disponibles?

**Problema 4:** Se somete un mol de gas ideal monoatómico a los siguientes procesos:

**A-B:** Desde el estado A ( $T_A = 400\text{K}$ ,  $V_A = 10$  litros) se lo expande reversiblemente en contacto con una fuente a  $400\text{K}$  hasta alcanzar el estado B ( $V_B = 20$  litros).

**B-C:** Expansión adiabática reversible hasta el estado C ( $T_C = 300\text{K}$ ).

**C-D:** Compresión isotérmica reversible en contacto con una fuente a  $300\text{K}$  hasta el estado D ( $V_D = V_A$ ).

**D-A:** Se traba el volumen y se pone en contacto con la fuente a  $400\text{K}$  hasta alcanzar nuevamente el estado inicial A. Se pide:

- Calcular el volumen en C y las presiones en todos los vértices del ciclo. Grafique en un diagrama P-V.
- Calcular el trabajo y el calor recibidos o entregados por el gas en cada tramo y en el ciclo total.
- Decir si se trata de una máquina térmica o frigorífica. Calcule la eficiencia y compare con la máxima posible.
- Obtener la variación de entropía del universo por ciclo. Justifique su resultado.

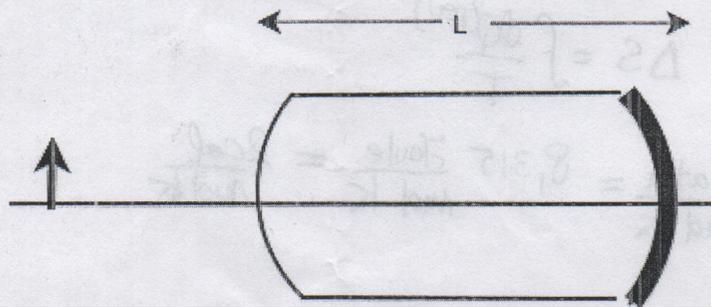


Figura 1

- (a) Se tiene un haz de luz elípticamente polarizada y se desea obtener luz circular. Para lograrlo se arma el siguiente sistema: Luz elíptica  $\rightarrow$  primer elemento incógnita  $\rightarrow$  luz lineal  $\rightarrow$  segundo elemento incógnita  $\rightarrow$  luz circular.

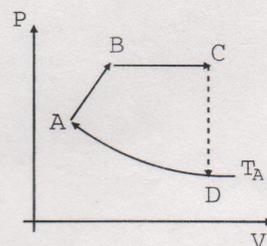
  - ¿Qué son y con qué orientación debo colocar los elementos incógnitas?
  - ¿De qué otra manera podría obtener luz lineal si no dispusiera del primer elemento?

(b) Se desea girar  $90^\circ$  el plano de polarización de un haz de luz linealmente polarizado que forma un ángulo de  $45^\circ$  con el eje x. ¿Cómo podría lograrse esto utilizando únicamente hojas polaroid? Describa el estado de polarización incidente y final. ¿Cuál es la relación  $I_f/I_0$  entre la intensidad final y la intensidad inicial?
- Una lente biconvexa con índice de refracción  $n = 1.5$ , espesor máximo  $d_0 = 0.0025$  mm, radios  $R_1 = 1.4$  m y  $R_2$  desconocido, se suspende en aire. Se incide con luz monocromática de  $\lambda_0 = 5000\text{Å}$ .

  - Grafique los rayos que interfieren por reflexión. Señale en qué lugares hay saltos de fase.
  - Diga si el centro es brillante u oscuro. Justifique.
  - Si el centésimo anillo oscuro (excluyendo el centro) se observa para un radio de 5 mm, ¿cuánto vale  $R_2$ ?
- Una red plana de transmisión está rayada con 4000 líneas/cm en 1 cm. Suponiendo incidencia normal:

  - Calcule la separación angular en grados, en el espectro de segundo orden, para dos longitudes de onda  $\lambda_1 = 500$  nm y  $\lambda_2 = 500.01$  nm.
  - ¿A partir de qué orden los máximos se pueden distinguir de acuerdo al criterio de Rayleigh?
- Un gas ideal monoatómico ( $c_v = 3/2R$ ) realiza el siguiente ciclo. I ( $A \rightarrow B$ ): Una expansión reversible desde  $V_A = 6$  L ( $P_A = 6$  atm,  $T_A = 900$  K) hasta  $V_B = 8$  L, tal que su presión varía como  $P = \alpha V$  ( $\alpha = 1$  atm/L). II ( $B \rightarrow C$ ): expansión isobárica desde  $V_B$  hasta  $V_C = 10$  L. III ( $C \rightarrow D$ ): disminución de la temperatura a volumen constante poniendo el gas en contacto con una fuente de temperatura  $T_A$ . IV ( $D \rightarrow A$ ): compresión isotérmica hasta  $V_A$ .

- Calcular  $\Delta U$ ,  $W$  y  $Q$  en cada tramo.
- Calcular  $\Delta S_{AD}$ ,  $\Delta S_{\text{universo}}$ . El proceso  $CD$  ¿es reversible? **Justifique** su respuesta.



- 1 kg de agua a  $0^\circ\text{C}$  se pone en contacto con una fuente a  $100^\circ\text{C}$ .

  - Calcule la variación de entropía del Universo cuando el agua alcanza la temperatura de la fuente.
  - Calcule la variación de entropía de la fuente si el agua se pone primero en contacto con una fuente a  $50^\circ\text{C}$ , y luego de alcanzada esta temperatura, se la pone en contacto con la fuente de  $100^\circ\text{C}$ .

**Fórmulas útiles:**

$$\delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} d |n_e - n_o|; I(\theta) = I_0 \left( \frac{\sin(\beta)}{\beta} \right)^2 \left( \frac{\sin(N\alpha)}{\sin(\alpha)} \right)^2; \alpha = \frac{k_0 a}{2} (\sin(\theta) - \sin(\theta_0)); \beta = \frac{k_0 b}{2} (\sin(\theta) - \sin(\theta_0))$$

$$\alpha = \pm m\pi; \alpha = \pm m'\pi; \alpha = \pm (2n + 1)\pi/2; \beta = \pm m''\pi; a(\sin(\theta) - \sin(\theta_0)) = m\lambda; \int x^n dx = x^{n+1}/(n + 1)$$

$$P.V = n.R.T; P.V^\gamma = \text{cte}; c_p = c_v + R; \gamma = c_p/c_v; c_v^{(\text{g.i.mono})} = 3R/2; c_v^{(\text{g.i.dia})} = 5R/2$$

$$c_p(\text{agua}) = 1.0\text{cal/g}^\circ\text{C}; c_p(\text{hielo}) = 0.5\text{cal/g}^\circ\text{C}; c_p(\text{vapor}) = 0.5\text{cal/g}^\circ\text{C}; L_{\text{fusion}}^{(\text{agua})} = 80\text{cal/g}; L_{\text{vapor}}^{(\text{agua})} = 540\text{cal/g}$$

$$1 \text{ cal} = 4.19 \text{ J}; 1 \text{ J} = 1 \text{ N.m}; 1 \text{ atm.L} = 101.24 \text{ J} = 24.23 \text{ cal}; R = 0.08206 \text{ atm.L}/(\text{Kmol})^{-1}$$