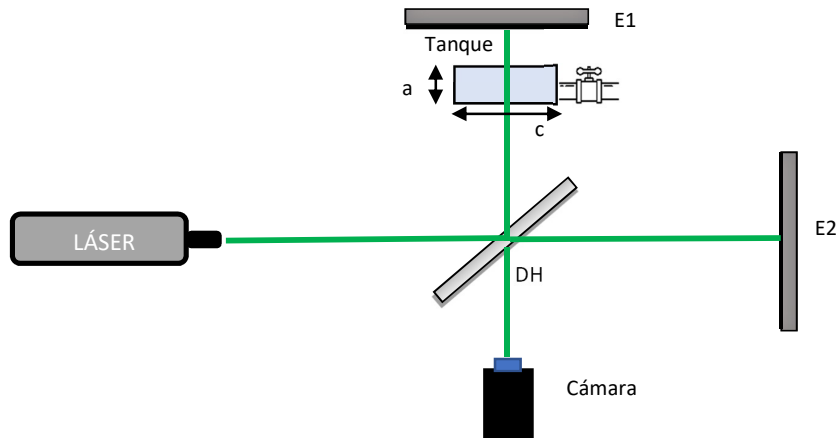


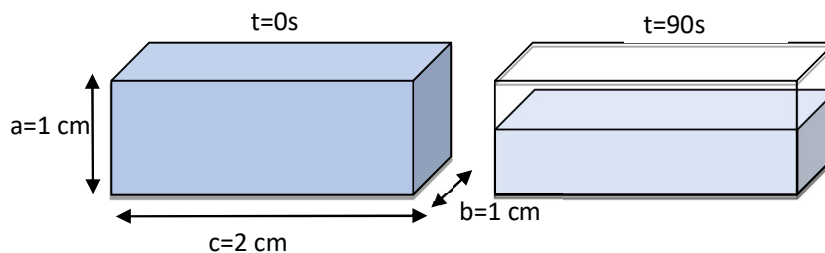
Primer Examen Parcial Óptica I

Nombre y Apellido:.....

1. Considere la configuración experimental de la figura. Consiste en un interferómetro de Michelson al que se lo ilumina con la línea de 514 nm de un láser de Argón. En uno de los brazos del interferómetro, se coloca un pequeño tanque prismático de lados a , b y c que inicialmente se llena con agua destilada. En el plano de observación se observa un máximo en el patrón de interferencia. Luego, mediante una válvula se extrae agua a razón de $1 \text{ cm}^3/\text{h}$. Al cabo de 90 s pasan 162 franjas de interferencia:



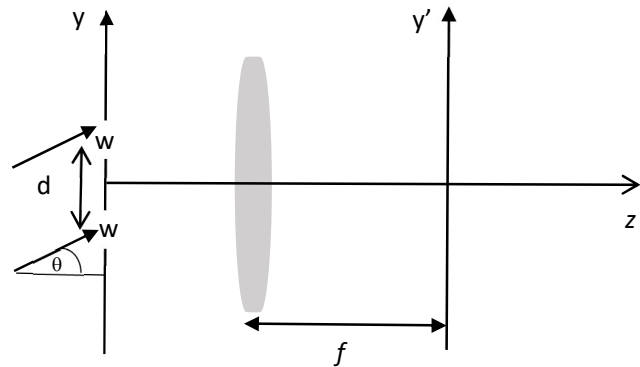
- a) Encuentre la diferencia de fase en términos de la diferencia de camino óptico recorrido por cada uno de los haces que interfieren para las siguientes situaciones:
 - i) En el instante inicial, cuando el tanque está lleno
 - ii) Luego de 90 seg, cuando el nivel de agua ha descendido Δa .
 - b) Encuentre el índice de refracción del agua.
- Considere $a=b=1\text{cm}$, $c=2\text{cm}$ y aproxime $n_{\text{aire}}=1$.



Desprecie el espesor de las tapas superior e inferior de la celda.

2. Un interferómetro de Mach-Zehnder se ilumina con una fuente de longitud de onda de 500 nm. Se coloca en uno de los brazos un film transparente de índice refracción 1.20.
- Si el ancho de la línea espectral de la fuente que se utiliza en este experimento es 2×10^{-2} nm, ¿cuál es la mayor diferencia de camino óptico permitida para que la fuente produzca franjas de interferencia claramente visibles?
 - ¿Cuál es el espesor máximo que puede tener el film sin que las franjas pierdan visibilidad?

3. Una onda plana coherente de longitud de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$ incide en una pantalla que contiene **dos rendijas** estrechas y largas de ancho $w = 0.04 \text{ mm}$, cuyos centros están separados una distancia $d = 0.25 \text{ mm}$. La dirección de propagación del haz hace un ángulo θ con la normal a la pantalla. Detrás de las rendijas, se ubica una lente delgada de distancia



focal $f = 100 \text{ mm}$. La extensión física del objeto es menor que la extensión de la lente.

- Expresar matemáticamente la función que representa la amplitud de transmitancia de la apertura.
 - Encuentre la distribución de intensidad en un plano ubicado en el plano focal posterior de la lente.
 - Realice un bosquejo de la distribución de intensidad resultante.
4. Considere que la transparencia de la figura 1), es el objeto de un **computador óptico** y se ilumina con una onda plana monocromática.
- Realizar el esquema de un **computador óptico** indicando los elementos y los planos de interés.
 - Realice un bosquejo de la potencia espectral resultante ¿En qué plano se observa? Indique en su esquema.
 - Diseñe un filtro para que en el plano imagen se observe la imagen de la figura 2. Explique brevemente.



Figura 1



Figura 2