

MAS450 Primavera 2003 Boletín de problemas 1

Fecha de entrega: al final de la clase 4

Únicamente para los estudiantes del MIT: realicen por Internet las pruebas de seguridad requeridas por el MIT. Encontrará más información en la página web sobre seguridad en el laboratorio: <http://www.spl.harvard.edu/courses/mas450/lab-safety/safety-guide.html>

Deberá completar esta prueba, imprimir la hoja de puntuaciones y entregarla junto con el boletín de problemas 1 ó 2.

1. (8 puntos) ¿Qué característica de los hologramas les hace potencialmente interesantes para las siguientes aplicaciones? Proporcione una respuesta detallada en el caso de que lo necesite.
 - a. Microscopía / metrología
 - b. Prueba no destructiva
 - c. Elementos ópticos holográficos
 - d. Almacenamiento de datos
2. (5 puntos) ¿Qué precauciones debe tomar cuando trabaja con los tipos de láser que se utilizan en clase? ¿Qué clase de láser son? ¿Cuáles son los pros y los contras? ¿Cuáles son los posibles peligros y riesgos?
3. (5 puntos) Se encuentra exponiendo un holograma en el laboratorio de holografía y escucha un sonido de cristales rotos que proviene del cuarto oscuro, ¿qué debe hacer?
4. Pruebe los programas demostración de holografía “sourcedemo” y “fringedemo”: <http://www.spl.harvard.edu/courses/mas450/holodemos/> A continuación, responda a las siguientes preguntas:
 - a. (2 puntos) Fije cualquiera de los programas para visualizar el campo eléctrico de dos fuentes esféricas. Anime las fases de ambas fuentes. Cambie al modo intensidad y observe. A continuación, repita el proceso pero anime la fase de una fuente únicamente. ¿Qué ocurre con las franjas de intensidad en la placa? ¿Qué características fundamentales de la holografía puede observar a partir de este experimento? Explíquelo.

- b. (3 puntos) Fije cualquiera de los programas para visualizar la intensidad con ambas fuentes visibles y con el modelo de franja algo grueso (varias franjas visibles). Conecte la animación de fase de ambas fuentes. Posicione su ratón en el centro de un área oscura de la franja. Sin mover el ratón, pulse “e” para cambiar a la visualización del campo eléctrico. ¿En qué lugar del campo eléctrico se encuentra? ¿Qué ocurre con el tiempo? Vuelva a la visión de intensidad (pulse “i”). Mueva el puntero del ratón hacia una franja brillante. Vuelva al campo eléctrico. Resuma brevemente sus observaciones.
 - c. (2 puntos) Simule el comportamiento básico del interferómetro de Michelson que creará en las prácticas, utilizando ambos programas demostrativos. Imprima los resultados.
5. (5 puntos) El interferómetro de Michelson: ha fijado el interferómetro de Michelson como se muestra en la Práctica 1. Utilizando un objetivo de 10X, proyecte la imagen de franjas en una superficie blanca a medio metro de distancia del objetivo. Observe un patrón de franjas verticales en el lugar en el que la distancia entre los centros de dos franjas oscuras adyacentes es de 3 cm. ¿Cuál es el espacio y la orientación de las dos fuentes puntuales enfocadas por el objetivo desde un láser de He-Ne? Exponga todas las suposiciones / aproximaciones que realice.