

MAS450 Práctica 1:

Interferómetro de Michelson e introducción a la práctica

Introducción

El mecanismo central del registro holográfico es la superposición constructiva y destructiva de las ondas de luz para formar "franja de interferencia". En esta práctica se explorará la interferencia en dos contextos: franjas gruesas en el interferómetro de Michelson y franjas moderadamente finas en un experimento de haz superpuesto que imita al registro holográfico. En ambos casos, observará (y en el segundo caso, grabará) franjas de alto contraste formadas en luz láser y, por consiguiente, también se le iniciará en el manejo del láser y de los soportes ópticos, así como en las cuestiones relativas a la seguridad.

En estos apuntes se describirán los experimentos realizados con escasos conocimientos previos y algunos comentarios sobre montajes específicos. Se le pedirá también que realice algunas observaciones y, en ocasiones, que comente los resultados. Debería incluir estas respuestas en su cuaderno de prácticas, que el personal docente lo revisará durante el trimestre. Las anotaciones deberían incluir tanto datos no procesados como bocetos. Le recomendamos que realice todo el trabajo que pueda en el cuaderno mientras asiste a la práctica. Si posteriormente ordena sus datos, ¡no borre las anotaciones originales! Recuerde que todos sus experimentos deben poder ser entendidos y reproducidos por otra persona a partir de las anotaciones de su cuaderno, para así entender lo que vio y las conclusiones a las que llegó. Pretendemos que las prácticas sean de interpretación abierta en la medida de lo posible y que le sugieran poco a poco otros temas de estudio. También debería incorporar estas ideas en su cuaderno.

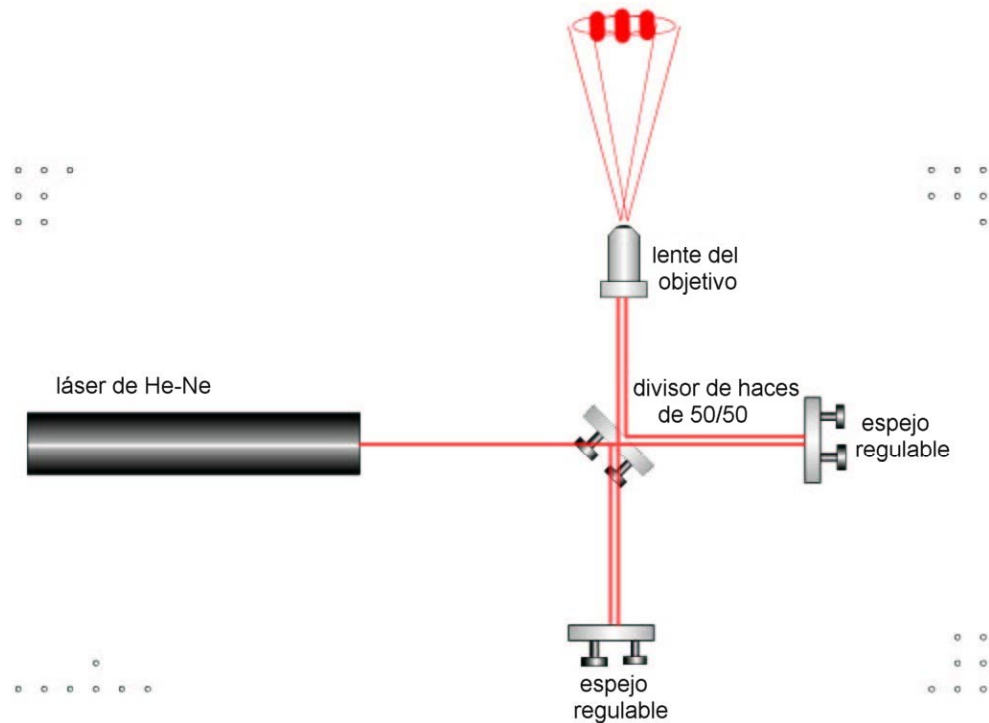
Seguridad en la utilización de un láser

Si es la primera vez que utiliza un láser, probablemente se le planteen algunas preguntas acerca de la seguridad en su manejo. Estamos utilizando un láser de gas de He-Ne de baja potencia y onda continua. La potencia de entrada es de sólo unos milivatios, una cantidad lo suficientemente pequeña como para no dañar sus ojos si tiene cuidado de **no mirar por debajo del rayo no divergente** o a cualquier reflexión de éste sobre una superficie brillante. Repase el folleto de la guía de seguridad para láseres que encontrará en el laboratorio y consulte con su ayudante técnico cualquier duda que tenga acerca del manejo seguro de estos láseres. La seguridad en las prácticas se repasará en clase.

El interferómetro de Michelson

Este interferómetro lo inventó A.A. Michelson en 1881 para estudiar las teorías del éter. Este simple y robusto diseño óptico ha encontrado ahora una nueva utilidad como

herramienta de diagnóstico para las tablas de holografía y, en nuestro caso, como demostración de interferencia. El montaje es aproximadamente tal y como se muestra en el siguiente boceto, aunque su alineación puede resultar complicada. Si tiene cuidado y mantiene los haces paralelos a la superficie de la mesa y ajusta cada espejo para devolver el rayo láser al punto por el que pasa la primera vez que atraviesa el divisor de haces, encontrará buenas franjas con sólo girarlo un poco.



Procedimiento

- 1) Monte el interferómetro con patas de espejo de aproximadamente la misma longitud, por ejemplo, unos 150 mm. (6 pulgadas). Una alineación satisfactoria requiere mantener los haces a una altura uniforme sobre la superficie de la tabla. Para estas prácticas la altura debería ser de 200 mm. (8 pulgadas).
- 2) Ajuste los espejos para que proporcionen franjas verticales anchas (por ejemplo, de unos 10 mm. de anchura) en la pantalla. Observe la sensibilidad del patrón de franjas a las alteraciones en la mesa, en especial a los golpes en los componentes, las corrientes de aire caliente en las patas, las tensiones en la mesa (que no deberían darse en esta práctica), etc. Trate de ordenar las cosas de tal forma que toda la pantalla esté lo más oscura posible. La pantalla se iluminará cuando bloquee cualquiera de los haces, ¡pero estará oscura cuando ambas patas estén abiertas! Discuta dónde ha ido a parar la energía.

3) Aumente la longitud de una de las dos patas en 100 ó 150 mm. y observe si se produce algún cambio en el contraste de las franjas de interferencia. Interprete este fenómeno y halle la "longitud de coherencia" del láser que esté utilizando.

4) Aumente aún más la longitud de una de las patas hasta que ésta sea de una cavidad láser más larga que la otra pata. Observe el contraste en la franja de interferencia y discuta los resultados. El interferómetro es mucho más sensible con patas más largas y se puede utilizar para juzgar la estabilidad de la mesa, el estado de vibración de la habitación, el tiempo práctico máximo de exposición y otros factores útiles. Comente algunos de estos efectos en sus apuntes.

Recordatoria de la demostración del holograma de la taza de café

En la demostración de la taza de café realizada en clase, usted pudo asistir a un montaje holográfico común y de un holograma realizado a partir de éste. En esta práctica, verá los pasos del proceso de realización de dicho holograma que no vio en la demostración, incluyendo el cálculo del tiempo de exposición, la exposición de la placa y su procesamiento.

Para esta parte de la práctica su ayudante técnico hará la mayor parte del trabajo. Debería aprovechar este tiempo para aprender acerca de la práctica, documentar el montaje y el proceso exponer sus dudas. Aproximadamente a mitad del trimestre, será capaz de construir aparatos como este.