



ORAL ROBERTS UNIVERSITY

Introducción

La velocidad de la luz se midió utilizando un láser enfocado a través de un rayo, un método que Leon Foucault desarrolló en 1862. divisor sobre un espejo giratorio que dirige el haz sobre un espejo fijo que refleja Michelson para medir algunos de los valores más precisos de la velocidad de la luz a través del divisor de haz. Al girar el espejo a una velocidad angular conocida en tanto en sentido horario como antihorario en comparación con el valor aceptado actualmente de direcciones y medir el desplazamiento 2,99796 x 108 m/s.

de la imagen producida por el haz reflejado. Realizando este experimento se puede determinar la velocidad de la luz. Se encontró que las modificaciones del entorno experimental muestran un progreso significativo en la precisión de la medición.

Teoría

El láser se enfoca a través de L1 en s y luego se enfoca a través de L2 sobre el espejo fijo MF después de reflejarse en el espejo giratorio MR como se ve en la figura 1. Esto hace que el haz se refleje de nuevo hacia el espejo y, si el espejo fuera fijo, se enfoque nuevamente a través de L2 en s. Se coloca un divisor de haz delante de la imagen en s para que se pueda producir una segunda imagen en s' y verla a través de un microscopio de medición. Cuando el espejo gira, la imagen reflejada se desplaza ligeramente para que el desplazamiento en la imagen pueda medirse a través del microscopio de medición.

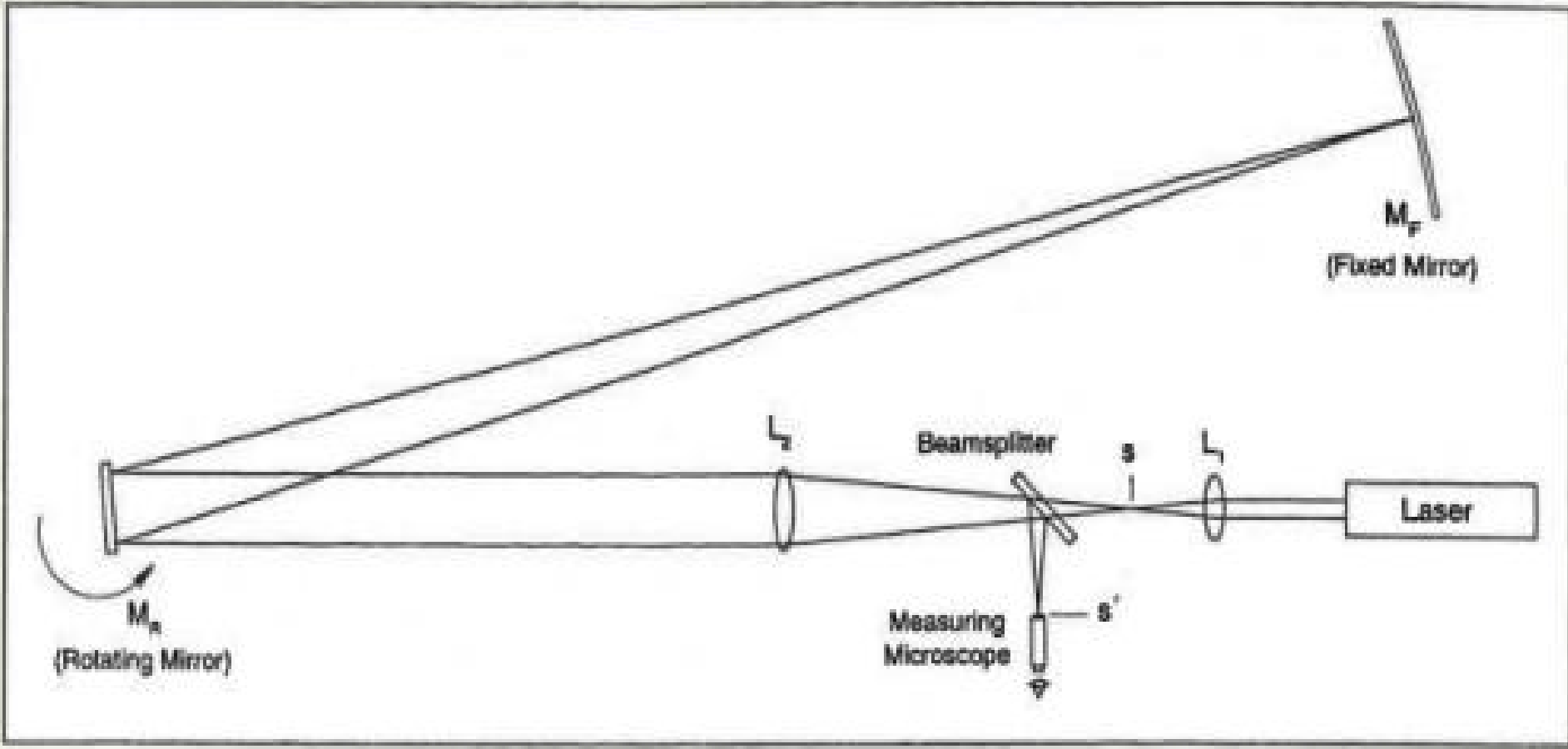


Figura 1

Si el espejo giratorio está en un ángulo determinado θ , entonces el rayo incidirá en el espejo fijo. alguna posición S. Si el espejo giratorio está en un ángulo $\theta + \Delta\theta$, entonces el haz se reflejará en un nuevo punto S1 como se ve en la figura 2. Esto permite calcular la distancia, Δs , entre las imágenes enfocadas frente a L2 en s1 y s:

$$\Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2$$

Se puede crear una ecuación para la velocidad de la luz determinando el ángulo $\Delta\theta$ gira durante el tiempo que la luz viaja entre el espejo giratorio y el espejo fijo utilizando la velocidad de rotación conocida del espejo ω :

$$c = \frac{4 D^2}{\Delta s} = \frac{8 \text{ error de } (+)}{(\Delta s)'} \text{ aproximadamente } 0.7\% \text{ para la velocidad de la luz } 3.02 \times 10^8 \text{ m/s.}$$

Las variables w_{cw} y w_{ccw} son las velocidades de rotación en sentido horario y antihorario de la luz—o el espejo, y s'cw y s'ccw son sus respectivos desplazamientos de la imagen. Las variables D, B y A son las distancias entre los componentes como se muestra en la figura 2.

La práctica hace al maestro: medición de la velocidad de la luz utilizando el método Foucault

Wesley Odom, Leif Peterson, Joshua Williams, Elena Gregg, doctora en Filosofía
El Departamento de Ingeniería
Universidad Oral Roberts

Configuración experimental Se

realizaron tres iteraciones del experimento que consistían en dos distancias para la posición del espejo fijo MF . Se encontró un valor promedio para la velocidad de la luz para cada iteración después de realizar cinco pruebas.

La distancia hasta el espejo fijo fue de 5,899 m. Se utilizó para la primera y segunda iteración, mientras que para la tercera iteración se utilizó una distancia de 14,135 m.



Figura 3 – Configuración para las iteraciones 1 y 2 con espejo reflector en el fondo



Figura 4 – Configuración para la iteración 3 con todos los componentes asegurados

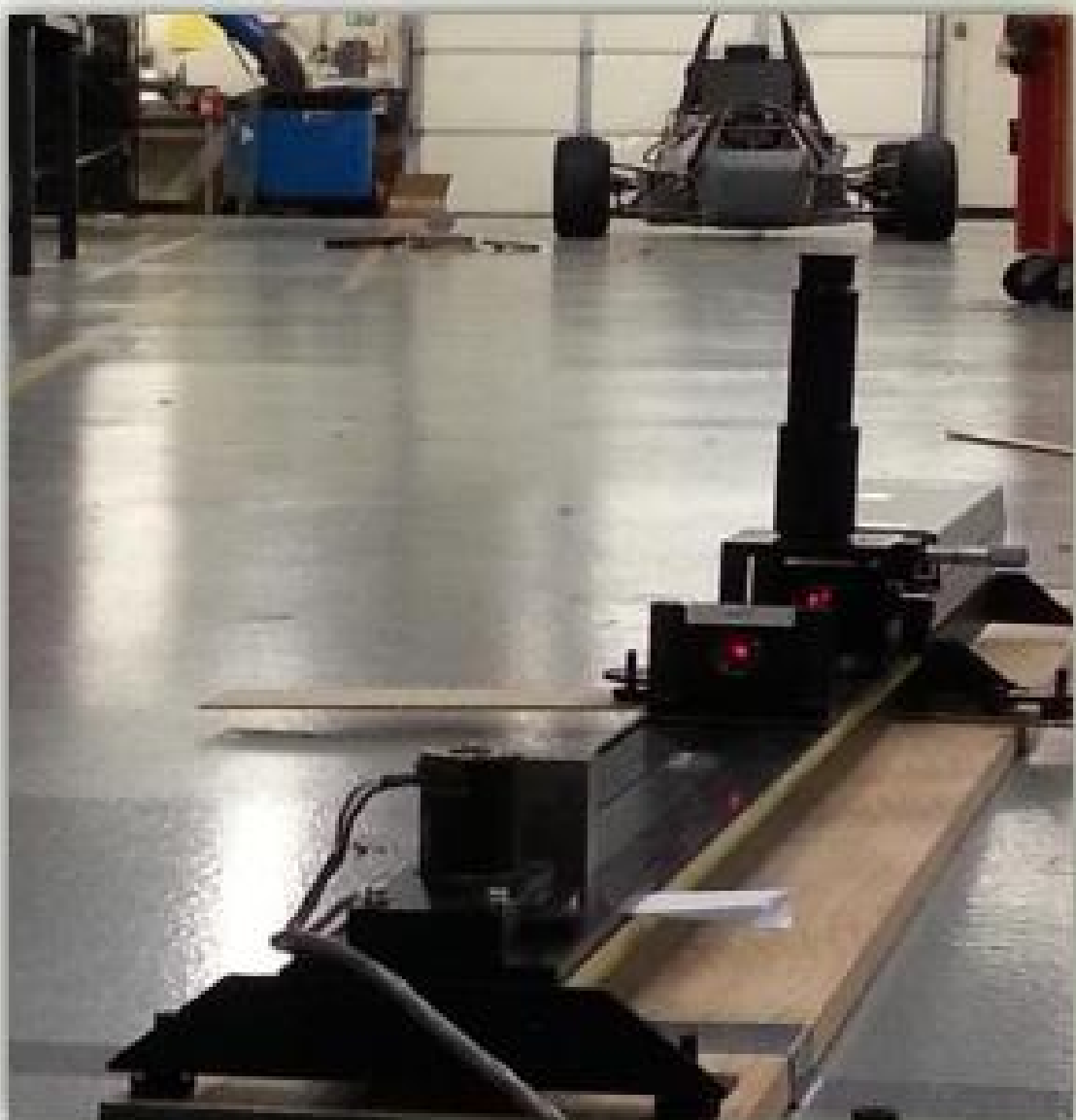
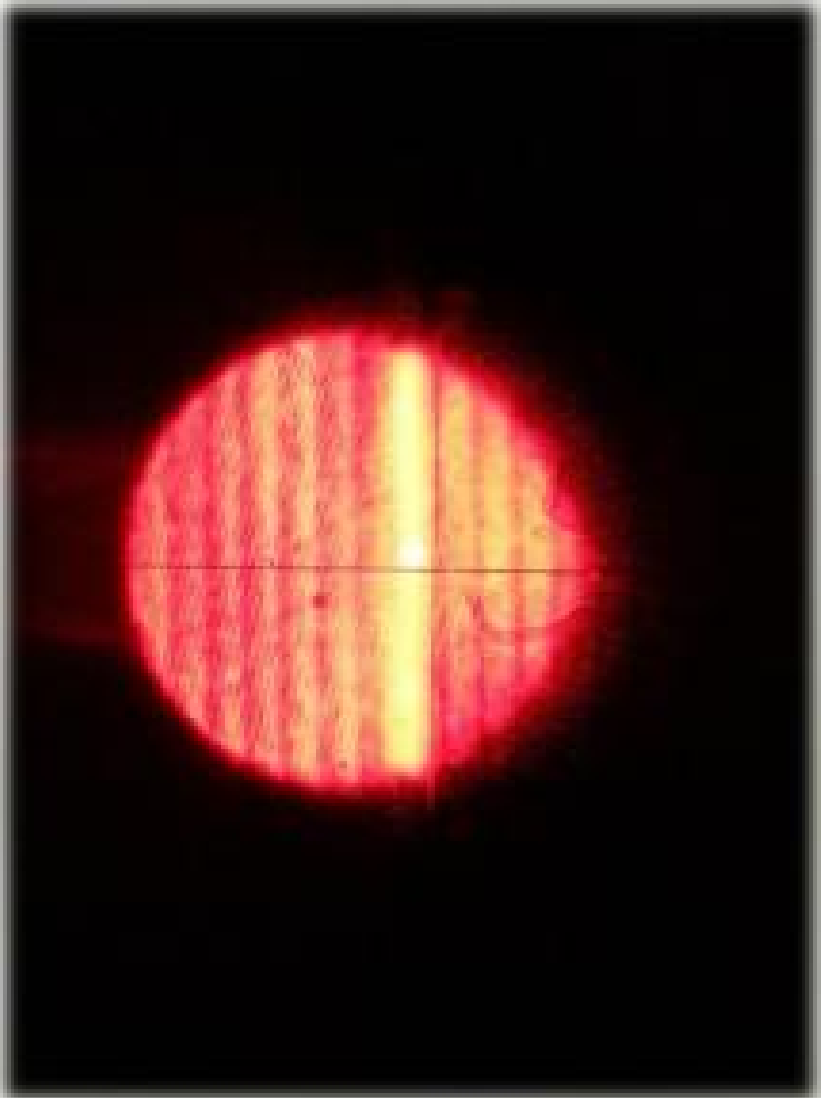
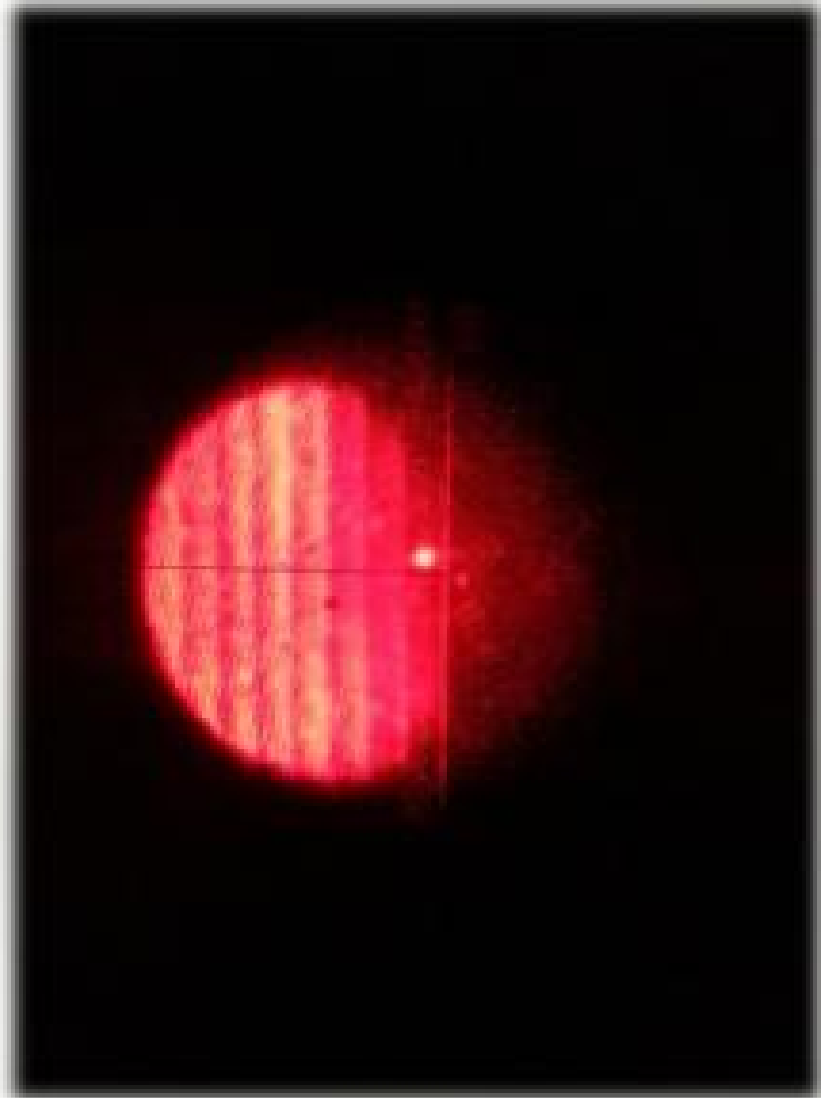


Figura 5 – Configuración para la iteración 3 con espejo reflector en el fondo



Figura 6 – Parte trasera del espejo reflector para la iteración 3



Figuras 7-9: Imagen del punto láser en el microscopio que muestra un patrón de fondo y una banda vertical de luz directamente sobre el punto láser, lo que indica una excelente precisión de configuración.

Resultados

El resultado de la primera iteración arrojó un error de ~32%, la segunda iteración arrojó un error de ~5%, y la tercera iteración 2(+ arrojó resultados con un

Conclusión

El progreso significativo en la precisión de las mediciones demuestra la amplia gama de resultados que este experimento puede producir; varios factores jugaron un papel clave en las mejoras. Una mayor familiaridad con el equipo a través de la práctica, ajustando el eje del microscopio que estaba suelto y asegurando todos los componentes en la iteración final contribuyeron a obtener mejores resultados. El factor sospechoso más importante fue el aumento de la distancia del espejo fijo.