

Objetivos:

En 1818 Fresnel presenta ante la Academia de Ciencias de París un trabajo en el que desarrolla la teoría ondulatoria de la luz. Poisson, partidario de la teoría corpuscular, recibe el encargo de evaluarlo. Poisson cree rebatir el trabajo de Fresnel, y con él la teoría ondulatoria de la luz, por reducción al absurdo. Demuestra que, si fuese correcto, tendría que aparecer un brillante punto luminoso en el centro de la sombra de un cuerpo circular interpuesto al paso de un haz de luz. El objetivo de esta práctica es ver el punto de Poisson.

Temas relacionados:

Interferencias y difracción como características distintivas de una onda. Naturaleza dual de la luz.

Material:

- Puntero láser.
- Lentes divergentes de 5 centímetros de distancia focal (2).
- Espejo plano.
- Mercurio.

Montaje y desarrollo:

El obstáculo circular en este experimento es una gota de mercurio de alrededor de un milímetro de diámetro. La gota se coloca en el centro de una lente divergente de cinco centímetros de distancia focal (ilustración 2) sujeta horizontalmente mediante un adecuado soporte (en el montaje descrito en las ilustraciones se utilizan aros con nuez). Una pequeña espátula de plástico permite centrarla bajo la luz. La lente, además de sujetar la gota, abre el haz de luz y la sombra que transporta. Una segunda lente divergente amplía todavía un poco más la abertura del haz y el tamaño de la sombra. Finalmente, la ruta de luces y sombras se quiebra por reflexión en un espejo y la propagación continúa en dirección aproximadamente horizontal. A unos tres o cuatro metros aparece sobre una cartulina blanca el punto de Fresnel-Poisson. Las imágenes que se muestran co-

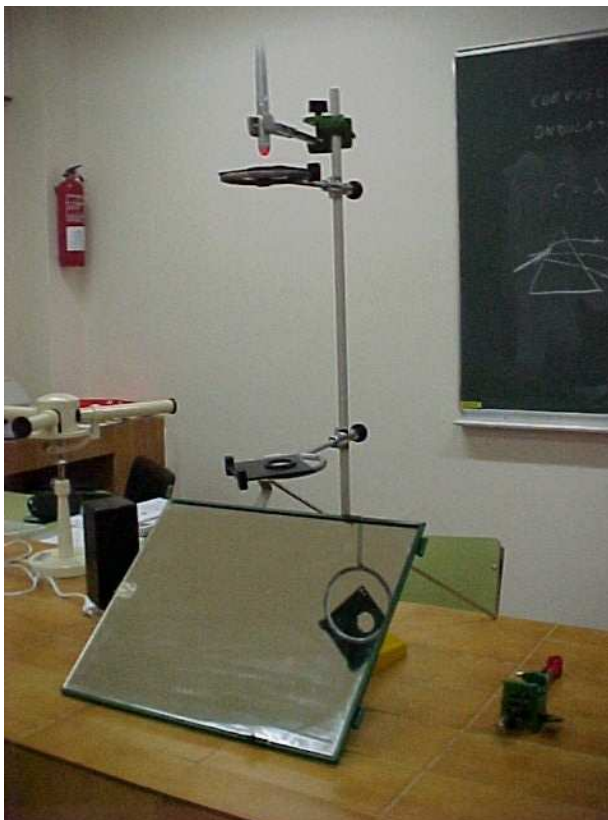


Ilustración 1: Montaje

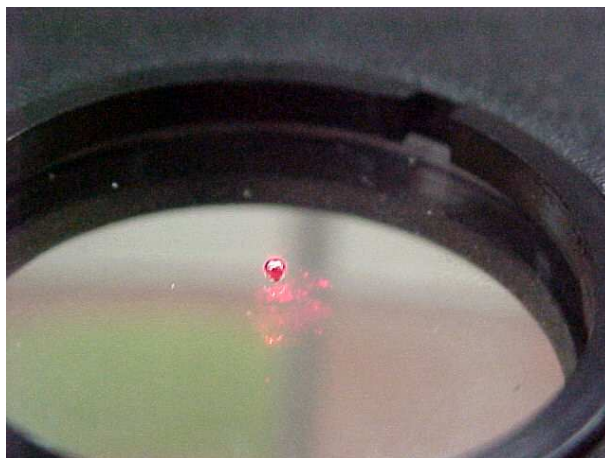


Ilustración 2: Bola de mercurio iluminada por el láser

responden, sin embargo, a una distancia superior: unos siete metros. Ha de tenerse en cuenta que la cámara utilizada no recogió la luz menos intensa, de manera que en la zona oscura que rodea al punto central hay débiles circunferencias y el mismo punto de Fresnel-Poisson es mayor que lo que la imagen sugiere. También se aprecia que la imagen tiene bastante ruido. En particular, las franjas horizontales que la surcan se deben a una doble reflexión en el espejo utilizado. Esto no resta espectacularidad al resultado de la práctica. Incluso le proporcionan cierta cercanía, ausencia de sofisticación, una inmediatez que posiblemente también tenga su valor pedagógico.

El montaje anterior es algo aparatoso. Procedimientos más sencillos para realizar la práctica pasan por la utilización de obstáculos circulares más manejables que la gota de mercurio. Por ejemplo, un punto de un milímetro de diámetro tomado de una hoja de letras adhesivas. Como soporte puede utilizarse un portaobjetos. La imagen de la ilustración 4 muestra la proyección sobre una pared situada a siete metros. Se utilizó una lente divergente de cinco centímetros de distancia focal para ampliarla un poco. El resultado es muy aceptable, pero dista de ser tan claro como el que se obtiene con la gota de mercurio. Además no conviene ampliarlo demasiado ya que la deficiente circularidad del punto genera ruido suficiente como para volver confusa la imagen.

Comentarios:

Esta práctica debería realizarse después del experimento de Young de la doble rendija como demostración de la naturaleza ondulatoria de la luz.

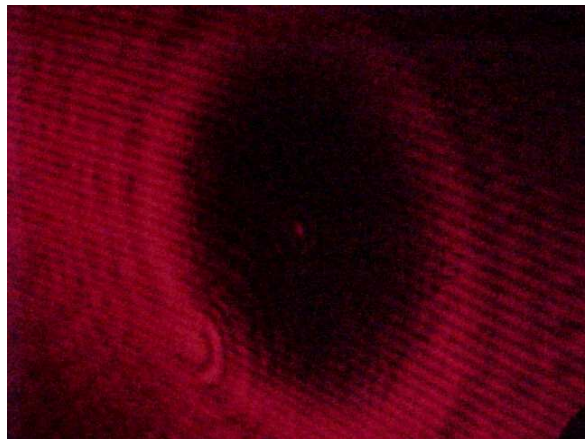


Ilustración 3: Distintas perspectivas de la imagen producida, comenzando por una distancia de siete metros.

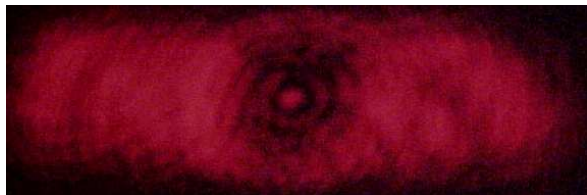


Ilustración 4: Imagen producida mediante el procedimiento alternativo.