

I. Interferencia: Biprisma de Fresnel

1. Objetivos

Estudiar el interferómetro Biprisma de Fresnel a partir de una simulación, obteniendo la longitud de onda, λ , del ajuste correspondiente. **Determinar si es válida la aproximación paraxial.**

2. Introducción

El biprisma de Fresnel es un interferómetro de división de frente de onda similar al experimento de la doble rendija de Young (ver figura 1). Este consta de dos prismas delgados que sirven para generar dos imágenes coherentes de una fuente (rendija iluminada) de modo tal que la luz proveniente de ambas da lugar a interferencias en la zona situada a continuación del biprisma. Estas son franjas reales no localizadas, es decir pueden verse en una pantalla en toda una región que se extiende más allá del biprisma. Se puede demostrar que el plano donde se encuentran ubicadas las fuentes virtuales generadas por el biprisma es el mismo plano en el cual está ubicada la rendija.

En cada punto del espacio donde la diferencia de camino óptico, de las ondas provenientes de cada fuente, sea igual a un número entero de longitudes de onda habrá interferencia constructiva y se verá una franja brillante (ver figura 2).

Para $L \gg d$ (aproximación paraxial), se puede calcular que la separación entre franjas viene dada por:

$$\Delta y = L \lambda / d \quad (1)$$

donde Δy es la distancia entre dos máximos brillantes consecutivos (interfranja), L es la distancia entre el plano de las fuentes virtuales y el plano donde se observa la interfranja y d es la distancia entre las fuentes virtuales.

En el caso que la **aproximación paraxial no se cumpla** (o sea, $L \sim d$), la separación entre franjas está dada por la siguiente relación:

$$\Delta y = \frac{\lambda}{d} \sqrt{L^2 + \Delta y^2}$$

Para entender un poco mejor como se forman dos fuentes virtuales a partir de una única fuente y un biprisma, sugerimos ver el siguiente video instructivo:

<https://www.youtube.com/watch?v=qUYU5WV0V5Q>

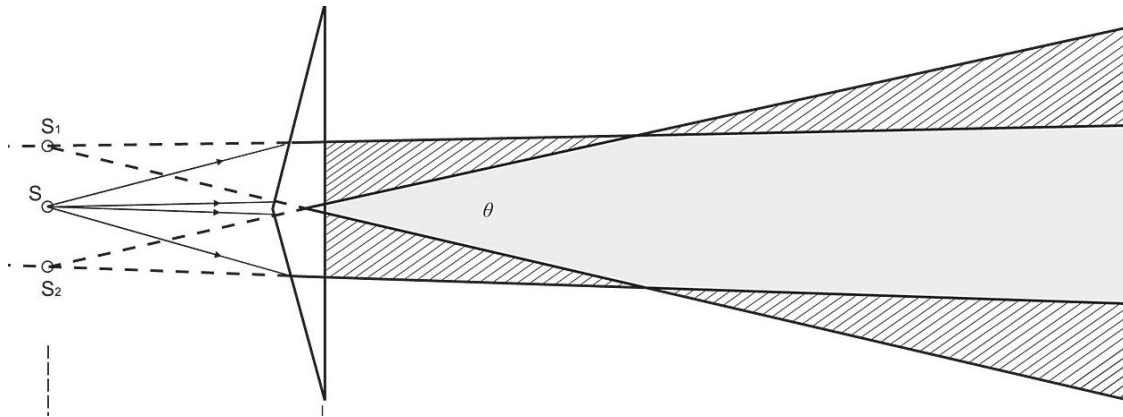


Figura 1. Esquema de como a partir de una fuente S y un biprisma se generan dos fuentes virtuales S1 y S2. De esta manera, se cuenta con dos fuentes coherentes que interfieren (https://www.holmarc.com/differ_biprism.php)

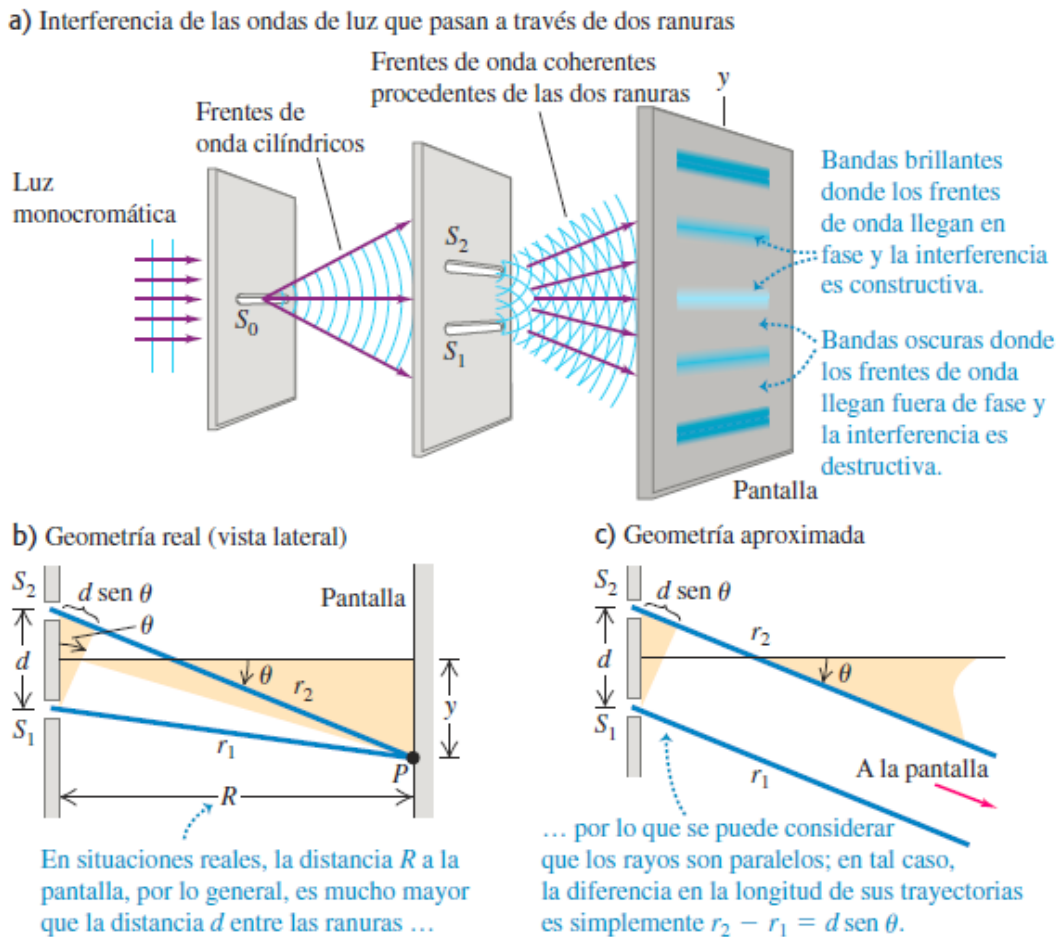


Figura 2: Esquema de interferencia de ondas de luz pasando a través de dos ranuras (Física Universitaria con física moderna-SEARS ZEMANSKY Volumen 2)

3. Actividades – Dispositivo y mediciones

Para realizar la práctica de biprisma de Fresnel se utilizará un applet de OPhysics (<https://ophysics.com/l5.html>). El mismo permite elegir la longitud de onda de la fuente de luz emitida y la distancia entre las fuentes.

Actividades

- Variar la distancia entre las fuentes virtuales d (*slit distance*) y medir la interfranja Δy , (para un λ fijo)
- De un ajuste (decidir qué variables graficar) obtener λ y comparar con el valor prefijado.
- ¿Es válida la aproximación paraxial?