

SECTION OVERVIEW

10.8: Red de difracción. Poder resolutivo

Encontraremos analogías con el problema de interferencia de infinitas ondas representado por un FABRY-PEROT. El objetivo es obtener algo que en su parte de interferencia se comporte como el FP. El montaje se muestra en la figura 10.23. Cada rendija la identificaremos por un Σ_i . La distancia entre las rendijas es siempre la misma, d . La oap se aproxima formando un ángulo θ con el eje z . Se puede decir que $\mathbf{k} \in \xi z (k_y = 0)$, $k_x = k \sin \theta$.

Observamos la onda difractada sobre una pantalla que podemos parametrizar por coordenadas lineales (como x') o angulares (como θ').

La integral que aparece en la aproximación de FF la simbolizaremos por \int . Esta integral debe estar extendida a $\bigcup_j \Sigma_j$, es decir

$$\hat{u} \propto \int_{\bigcup_{j=1}^N \Sigma_j} = \sum_{j=1}^N \int_{\Sigma_j}$$

haciendo las mismas operaciones de cambio de variable que con la doble rendija, lo que obtenemos es una serie de fases que salen de las integrales

$$\hat{u} \propto \int_{\Sigma_1} + e^{-i\varphi} \int_{\Sigma_1} + e^{-2i\varphi} \int_{\Sigma_1} + \dots + e^{-i(N-1)\varphi} \int_{\Sigma_1}$$

(el factor que cambia en el exponente es debido a que vamos pasando de d a $2d$ a $3d$, etc.). En general

$$\begin{aligned} \hat{u} &\propto \left(1 + e^{-i\varphi} + \dots + e^{-i(N-1)\varphi} \right) \int_{\Sigma_1} \\ &\propto (\text{sinc}(\phi)) \times \sum_{j=1}^N e^{-i(j-1)\varphi} \end{aligned}$$

lo que cambia respecto a la doble rendija es que tenemos un primer factor que es interferencia de N ondas, y no de dos. Por otra parte, no es exactamente como el FP, puesto que en este teníamos ∞ ondas interfiriendo. Y el otro factor es la difracción de una sola onda, que modula la interferencia del resto.

Las ϕ y φ son las mismas variables que en la doble rendija. Sumando la serie geométrica

$$\hat{u} = \frac{1 - e^{-iN\varphi}}{1 - e^{-i\varphi}} \text{sinc}(\phi)$$

haciendo el módulo al cuadrado y sacando factor común

$$I(x') \propto \left(\frac{\sin(N\frac{\varphi}{2})}{\sin\frac{\varphi}{2}} \right)^2 \times \text{sinc}^2 \phi$$

tenemos un factor I_d de interferencia de N ondas y otro de difracción, ya conocido: I_a .

10.8.1: Análisis del factor de interferencia

10.8.2: Modulación de la interferencia por la difracción

10.8: Red de difracción. Poder resolutivo is shared under a [CC BY-SA 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license and was authored, remixed, and/or curated by LibreTexts.