

## 10.8.1: Análisis del factor de interferencia

Es precisamente este factor, tan diferente de  $(1 + \cos \varphi)$ , el que permitirá usar la red de difracción para discriminar longitudes con gran precisión. Al depender en el numerador de un seno es sencillo encontrar los ceros de la función: son los del denominador, que son ( $m \in \mathbb{Z}$ )

$$N \frac{\varphi}{2} = m\pi$$

$$\varphi = \frac{2m}{N} \pi$$

esto es cierto para todos los valores de  $\varphi$  salvo para los valores en que se anule también el denominador, que vamos a numerar con  $M$

$$\varphi = 2M\pi$$

Los ceros comunes corresponden a los valores máximos más grandes, y aparecen en  $\varphi = 0, \pm 2\pi, \pm 4\pi, \dots$

El aspecto de la función es el que se muestra en la figura. Para justificar el que los 10 Difracción

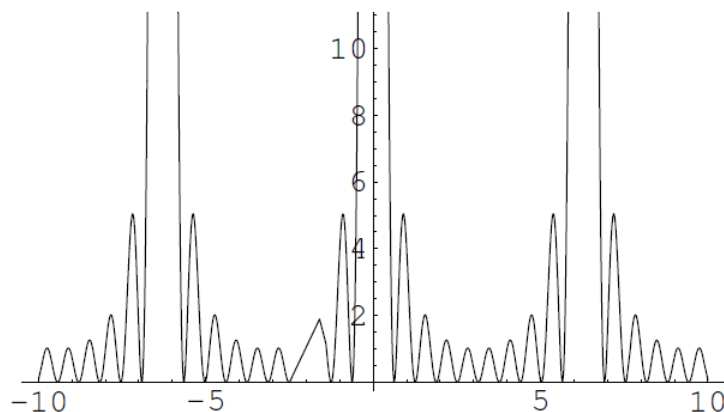


Figura 10.8.1.1: Red de difracción. La ecuación  $\varphi = 2\pi M$  da la ubicación de los máximos principales. La figura es para  $N = 10$ , escogiendo  $\phi = 4\varphi$ .

máximos principales realmente lo son valgan los siguientes cálculos

$$\lim_{\varphi \rightarrow 0} I_d = \lim_{\varphi \rightarrow 0} \text{cte} \left( \frac{\sin(N \frac{\varphi}{2})}{\sin \frac{\varphi}{2}} \right)$$

$$= \text{cte} \left( \frac{N\varphi/2}{\varphi/2} \right)$$

$$= \text{cte} \times N^2$$

Tenemos que comparar con los máximos secundarios. Cuando  $N$  es muy grande ( $N \gg 1$ ), que es el caso interesante

$$I_d = \text{cte} \left( \frac{\sin(N \frac{3\pi}{2N})}{\sin(\frac{3\pi}{2N})} \right)^2$$

$$\simeq \text{cte} \times \frac{1}{\left(\frac{3\pi}{2N}\right)^2}$$

$$\simeq \text{cte} \times \frac{N^2}{25}$$

de modo que la altura relativa de los máximos, cuando  $N$  es muy grande, difiere por un factor de 25 entre los principales y los adyacentes a éstos.