

9.5.3: Aplicaciones

El interés de este interferómetro está en que la obtención de picos estrechos significa mucha sensibilidad. Variaciones de fase muy pequeñas producen variaciones de intensidad notables. Estas variaciones de fase pueden venir de un cambio de la distancia entre los espejos o en el índice de refracción en el interior del interferómetro o en la longitud de onda de la fuente ⁴. Todo ello se puede medir con precisión usando un FP.

La capacidad del instrumento de discriminar longitudes de onda distintas se denomina poder resolutivo. El interferómetro puede resolver o discriminar dos longitudes de onda, o ser insuficiente para la tarea. El poder resolutivo dependerá de la separación entre máximos $\Delta\varphi$ y de la anchura a media altura de estos, $\delta\varphi$. Se suele utilizar un criterio para distinguir las dos situaciones: las longitudes de onda se resuelven si $\Delta\varphi \geq \delta\varphi$ y no se resuelven si $\Delta\varphi < \delta\varphi$.

⁴ con luz policromática veríamos interferencia coloreada: anillos de colores no superpuestos. Si consideramos dos longitudes de onda extraordinariamente próximas, $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$ y $\Delta\lambda \ll \lambda, \lambda'$

$$\Delta\varphi = 2\pi nd \cos\theta \frac{\Delta\lambda}{\lambda^2} \geq \frac{2}{\sqrt{F}}$$

Esta expresión nos dará eventualmente la mínima diferencia de longitud de onda que podemos resolver. Manipulamos la expresión bajo la hipótesis de que estamos trabajando en el entorno de un máximo, situación para la que se cumple $\frac{2\pi}{\lambda} nd \cos\theta + \delta = M\pi$. Normalmente, $M \gg 1$, lo que permite despejar

$$2\pi nd \cos\theta = M\pi\lambda$$

y expresar la condición como

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda} \leq \frac{\pi}{2} M \sqrt{F}$$

donde el segundo miembro es una característica del aparato y la forma en que lo utilizamos: su poder resolutivo.

El que el poder resolutivo fuera proporcional a F era de esperar. En cuanto a M , el orden interferencial, no depende del aparato, sino de las condiciones en las que lo hacemos operar.

✓ Ejemplo 9.5.3.1

Calcular el poder resolutivo de un FP que cumple que $nd \simeq 1$ cm, $\lambda \simeq 500$ nm y que la incidencia es normal, $\theta = 0$. Para simplificar aún más, $\delta = 0$.

Solution

El orden interferencial resulta, de la condición de máximo, $M = \frac{2}{\lambda} nd \simeq 4 \times 10^4$. Los espejos son tales que $F = 10^3$. Con todo esto el poder resolutivo vale $\frac{\lambda}{\Delta\lambda} \leq 2 \times 10^6$. Para una separación entre espejos de 1 cm ya estamos con órdenes de interferencia de 40.000 lo que justifica la hipótesis de $M \gg 1$. Además, nos interesa un M alto para incrementar el poder resolutivo. El poder resolutivo hallado quiere decir que el interferómetro es capaz de resolver dos longitudes de onda de una parte en un millón. Este interferómetro discrimina dos longitudes de onda que se diferencien en $\Delta\lambda \geq 2 \times 10^{-3}$ Å.

9.5.3: Aplicaciones 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.