

EXPERIMENTO 11

MICROONDAS III: INTERFEROMETRÍA

1. Objetivos

Familiarizarse con la interferometría, en este caso con un interferómetro de Michelson, como método de precisión para medir distancias e índices de refracción.

2. Bases Teóricas

Supongamos un sistema formado por un emisor, un receptor, dos reflectores A y B y un reflector parcial C, ubicados como lo indica la Fig. 1.

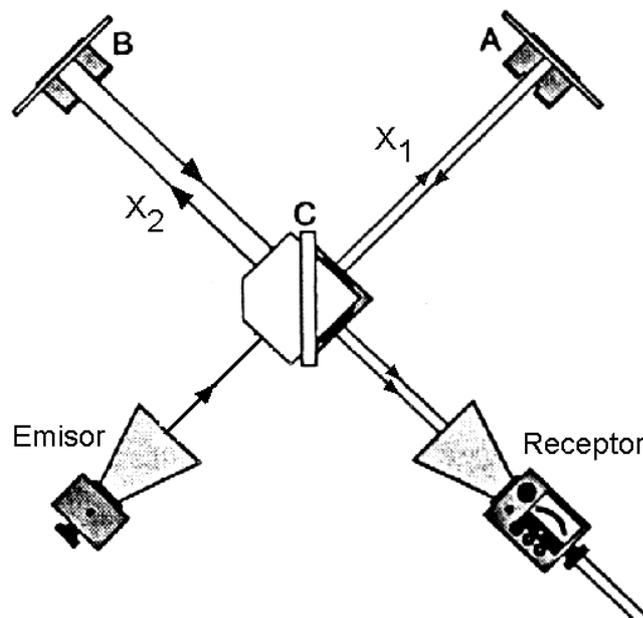


Fig. 1

La radiación proveniente del emisor se separará en dos al llegar a C: una parte es reflejada hacia B y de allí es reflejada hasta el receptor; la otra parte continúa hasta A donde es reflejada hacia atrás y al llegar a C es reflejada hacia el receptor.

Si las distancias x_1 y x_2 (\overline{AC} y \overline{BC}) son iguales, las ondas que llegan al receptor estarán en fase y la señal será máxima. Si uno de los reflectores (por ejemplo A) es desplazado una distancia $\lambda/2$, como la onda recorre x_1 dos veces, la fase de la onda reflejada en A estará desplazada 2π respecto de la otra y nuevamente se observará un máximo.

Este sistema se denomina interferómetro de Michelson y es sumamente útil para medir distancias. En principio, si tenemos una radiación de λ desconocida, puede ser utilizado para medir λ , o bien, si se conoce λ puede ser utilizado para medir los desplazamientos de uno de los reflectores.

¿Cómo puede ser utilizado este interferómetro para medir el índice de refracción de un medio diferente al del aire?

3. Procedimiento

- i) Montar el equipo de microondas como se indica en la Fig. 1.
- ii) Ajustar x_1 de modo de tener un máximo. Anotar x_1 .
- iii) Mover lentamente A aumentando x_1 y observando la señal, pasar a través de al menos unos 10 mínimos y volver a buscar la posición de un máximo. Contabilizar el número de mínimos atravesados y el nuevo valor de x_1 .
- iv) En base a los datos obtenidos, calcular el valor de λ .
- v) Repetir para una posición inicial diferente de A.
- vi) Si utilizáramos el interferómetro para medir distancias ¿Qué radiación deberíamos usar para medir desplazamientos de 10^{-5} cm?
- vii) Utilizar el equipo para medir el índice de refracción en un medio lleno de plástico granulado.