

IX Olimpíada Ibero-Americana de Física

Salvador, Setembro de 2004

2 Experimento/Experiência II: Interferometria e polarização

2.1 Introdução histórica

Albert Abraham Michelson e Edward Williams Morley realizaram, em 1887, o que ficou conhecido como o experimento de Michelson-Morley. Nesse célebre experimento, não foi observado qualquer movimento da Terra relativamente ao Éter, meio hipotético no qual acreditava-se que as ondas de luz se propagassem, embora a sensibilidade do aparato/dispositivo fosse suficiente para a observação do efeito esperado, caso existisse. Esse resultado tornou-se um dos mais importantes da teoria da relatividade de Einstein. Para realizar esse experimento, Michelson montou um interferômetro.

2.2 Objetivo

Nesta actividade experimental será utilizado um interferômetro semelhante ao de Michelson-Morley para estudar interferometria de luz e sua dependência com a polarização.

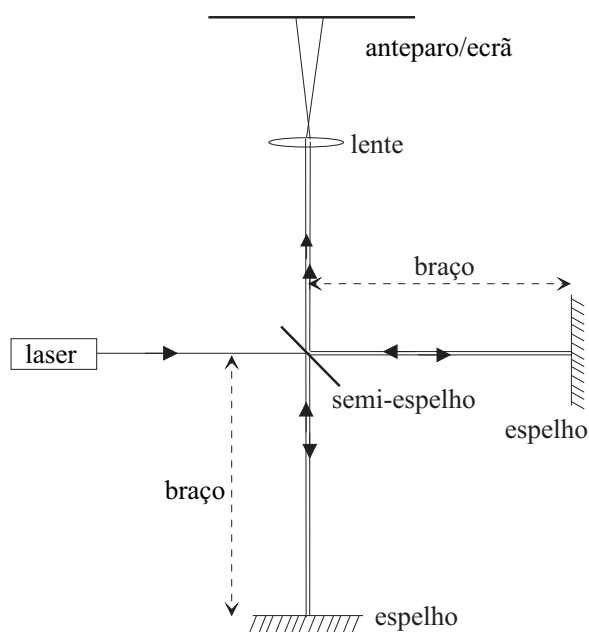


Figura 1: Trajeto dos raios luminosos no interferômetro.

2.3 Experimento / Experiência

Normas de segurança e precaução

1. Não olhe directamente a luz do laser, pois pode provocar lesões permanentes na retina.
2. Não toque, em hipótese alguma, com as suas mãos nenhum dos espelhos ou semi-espelho ou a lente do interferómetro. Podem ser danificados irreversivelmente.

2.3.1 Material

Um interferômetro de Michelson-Morley que consta de: um ponteiro a laser com uma base, dois espelhos planos, um semi-espelho plano e uma lente biconvexa. Dois polarizadores com bases, um polarizador solto, sem base, anteparo/ecrã e papel (ver figura). Os polarizadores estão cortados de forma que o eixo de polarização é paralelo a uma das suas arestas.

2.3.2 Medidas e Observações

1. Ajuste a orientação dos espelhos para obter franjas de interferência no anteparo/ecrã.
2. Desenhe um esquema do que observa no anteparo/ecrã.
3. Que partes do diagrama correspondem:
 - (a) ao padrão de interferências?
 - (b) a possíveis imperfeições do feixe do laser?
4. Como se podem distinguir ambas as contribuições?
5. Será possível determinar, de maneira única, com os elementos de que dispõe, a direção de polarização do feixe laser? Explique.
6. Coloque um polarizador com base em cada braço do interferômetro (entre o semi-espelho e cada espelho plano), de modo a que chegue luz ao anteparo/ecrã de observação proveniente de cada braço do interferômetro.

Assegure-se que a polarização da luz proveniente de um braço é perpendicular à polarização da luz proveniente do outro braço. Como realizou esta verificação?

Qual é a polarização relativa dos polarizadores com base?

Descreva detalhada e ordenadamente o seu procedimento.
7. Explique detalhadamente por que não observa mais franjas de interferência (ou o contraste das franjas é extremamente reduzido) com a configuração do item anterior.
8. Utilizando o polarizador solto, recupere as franjas de interferência sem mexer nos braços do interferômetro nem nos polarizadores com base neles colocados. Explique o procedimento e o resultado em termos de polarização da luz.