

RESUMO

REFRAÇÃO, AS VELOCIDADES DA LUZ E METAMATERIAIS

Walter da Silva Santos

Orientadores:

Antonio Carlos Fontes dos Santos

Carlos Eduardo Aguiar

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

O estudo da Ótica Geométrica tem perdido espaço e importância no ensino médio brasileiro. Um dos motivos para tal desvalorização nos ambientes escolares é a idéia – falsa, mas muito difundida – de que a Ótica Geométrica é uma área esgotada, onde nada interessante acontece há mais de um século. Existem, entretanto, desenvolvimentos recentes e importantes nesse campo que podem ser compreendidos com conceitos familiares aos estudantes de ensino médio. Neste trabalho é apresentado um estudo sobre a refração, as várias velocidades da luz e materiais de índice de refração negativo.

Discutimos as diferentes definições que podem ser dadas à velocidade da luz em um meio dispersivo, um tema que raramente é tratado nos cursos introdutórios de Ótica. Abordamos também o conceito de impedância característica de um meio, uma grandeza que em muitas situações é tão importante quanto o índice de refração, pois regula a transmissão de energia entre dois meios. Apresentamos arranjos experimentais para as medidas das velocidades de fase, de grupo e de sinal em linhas de transmissão. No caso da velocidade de fase, o método é muito simples e pode ser adotado em escolas de ensino médio. Discutimos também o alargamento de um pulso após atravessar um meio dispersivo e um procedimento simples para medir a impedância de um cabo coaxial.

Finalmente, abordamos os metamateriais com índice de refração negativo. Apresentamos suas principais características e mostramos como elas podem ser estudadas em um ambiente de geometria dinâmica. Com isso investigamos uma variedade de efeitos surpreendentes criados pela refração negativa, como superlentes planas e antimatéria ótica.

Palavras-chave: ensino de Física, Ótica, refração

Rio de Janeiro
Janeiro de 2011