



UNIVERSIDADE da MADEIRA

Física III (Óptica)

TP8 – Sobreposição de Ondas. Polarização

$$v = \frac{\omega}{k} \quad v_g = \frac{\partial \omega}{\partial k} \quad \sin(2a) = 2\sin(a)\cos(a) \quad I(\theta) = I_0 \cos^2(\theta)$$
$$r_{\parallel} = \frac{\tan(\theta_i - \theta_t)}{\tan(\theta_i + \theta_t)} \quad r_{\perp} = -\frac{\sin(\theta_i - \theta_t)}{\sin(\theta_i + \theta_t)} \quad V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$$

1. [7.11] Determine a separação entre as franjas luminosas obtidas na experiência de Weiner, se utilizar luz monocromática ($\lambda = 550 \text{ nm}$) e a inclinação for $\theta = 1^\circ$.

2. [7.16] Calcule a velocidade de fase e a velocidade de grupo para a relação de dispersão: $\omega = a \cdot k^2$.

3. [7.23] Determine analiticamente a resultante da sobreposição das funções:

$$E_1 = E_0 \cos(\omega t)$$

$$E_2 = \frac{1}{2} E_0 \sin(2\omega t)$$

Esboce graficamente E_1 , E_2 e E_t . A resultante é periódica? Em caso afirmativo, qual é o seu período.

4. [8.8] Se fizer incidir luz natural, com uma irradiância I_i num conjunto de polarizadores ideais, qual será a irradiância do feixe emergente, se o eixo do segundo polarizador estiver rodado 30° em relação ao primeiro.

5. [8.10] Considere dois polarizadores lineares perfeitos e idênticos e uma fonte de luz natural. Coloque os polarizadores um a seguir ao outro, e os seus eixos de transmissão rodados de 50° . Coloque entre eles um terceiro polarizador linear com o eixo a 25° . Se fizer incidir luz com 1000 W/m^2 , qual é a irradiância depois do último polarizador, com e sem o 3º polarizador colocado?.

6. [8.18] Um feixe de luz natural incide a 40° numa superfície de separação ar-vidro ($n_{\text{vidro}} = 1,5$). Calcule o grau de polarização da luz reflectida.

7. [8.21] Um feixe luminoso incide perpendicularmente numa placa de quartzo, cujo eixo óptico é perpendicular ao feixe. Se $\lambda = 589,3 \text{ nm}$, calcule os comprimentos de onda das ondas ordinária e extraordinária. Quais as respectivas frequências?

8. [8.34] O poder rotatório específico da sacarose dissolvida em água a 20 °C ($\lambda = 589,3 \text{ nm}$) é de $+66,45 \text{ }^\circ/10 \text{ cm}$, quando a concentração é de 1 g/cm^3 . Luz polarizada linearmente segundo a vertical, incide num tubo com 1 m de comprimento e que contém 10 g de sacarose dissolvidos em 1000 cm^3 de água. Qual é a orientação da polarização emergente?

9. [8.39] Sobrepõem-se dois feixes luminosos incoerentes, representados por $(1,1,0,0)$ e $(3,0,0,3)$.

- a) Descreva o estado de polarização de cada um deles.
- b) Determine os parâmetros de Stokes do feixe resultante.
- c) Qual é o grau de polarização do feixe resultante?

10. [8.46] Utilize a tabela 8.6 e deduza a matriz de Mueller de uma lâmina de meia onda com eixo rápido vertical. Determine os parâmetros de Stokes da radiação depois de se propagar através dessa placa, se o seu estado de polarização inicial era Circular Direita.