



TAREFAS

- Medição da intensidade da luz I transmitida pelos filtros de polarização em dependência do ângulo de rotação dos filtros.
- Confirmação da lei de Malus.

OBJETIVO

Confirmação da lei de Malus para luz polarizada linearmente

RESUMO

A Lei de Malus descreve a intensidade I da luz polarizada com intensidade inicial I_0 depois da passagem através de um analisador em dependência do ângulo de rotação. A intensidade da luz é medida com um sensor de luz.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Banco ótico de precisão D, 50 cm	U10302
4	Cavalete ótico D, 90/50	U103111
1	Luminária ótico com lâmpada halogênica	U21881
1	Transformador 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)	U13900-230 ou
	Transformador 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)	U13900-115
2	Filtro de polarização sobre haste	U22017
1	Sensor de luz	U11364
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	U11300-230 ou
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	U11300-115



FUNDAMENTOS GERAIS

A luz pode ser polarizada como onda transversal, por exemplo, fazendo-a passar por um filtro de polarização. Em uma onda de luz polarizada linearmente, o campo elétrico E e o campo magnético B oscilam respectivamente em um plano fixo. A direção da oscilação do campo elétrico é denominada a direção de polarização.

Na experiência, a luz atinge sucessivamente um polarizador e um analisador, que estão deslocados um em relação ao outro pelo ângulo φ . O polarizador é somente transpassado por uma parte polarizada linearmente da luz. Sua intensidade de campo tem, digamos, a amplitude E_0 . Na direção da polarização do analisador, o componente oscila com a amplitude

$$(1) \quad E = E_0 \cdot \cos \varphi$$

Somente esta consegue passar pelo analisador.

A intensidade da luz corresponde ao quadrado da intensidade do campo elétrico. Por isto, a intensidade após o analisador é de

$$(2) \quad I = I_0 \cdot \cos^2 \varphi,$$

se I_0 for a intensidade atrás do polarizador.

A equação (2) é conhecida como a lei de Malus. Ela é confirmada na experiência pela medição da intensidade com um sensor de luz. Nesta medição, o valor de intensidade medido com $\varphi = 90^\circ$ corresponde à luz ambiente. Este valor é subtraído da intensidade medida.



Fig. 1: Representação da definição da direção de polarização

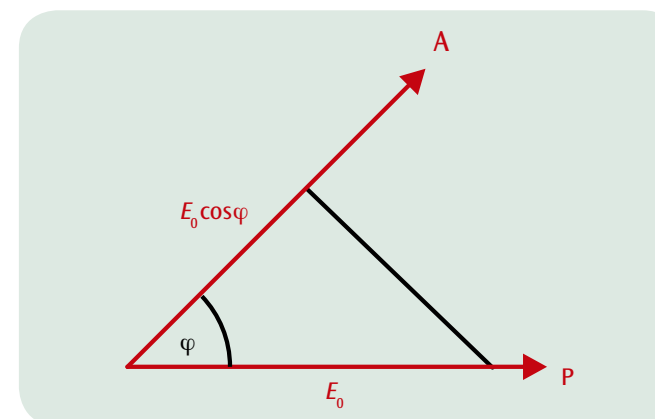


Fig. 2: Representação para o cálculo da intensidade de campo elétrico atrás do analisador

ANÁLISE

Após subtração da intensidade da luz ambiente, os valores de medição são representados como função de φ . Seu percurso corresponde à equação (2).

Em um outro diagrama, a intensidade I é representada como função de $\cos^2 \varphi$. Neste caso, os valores de medição se encontram em uma reta de origem com a inclinação I_0 .

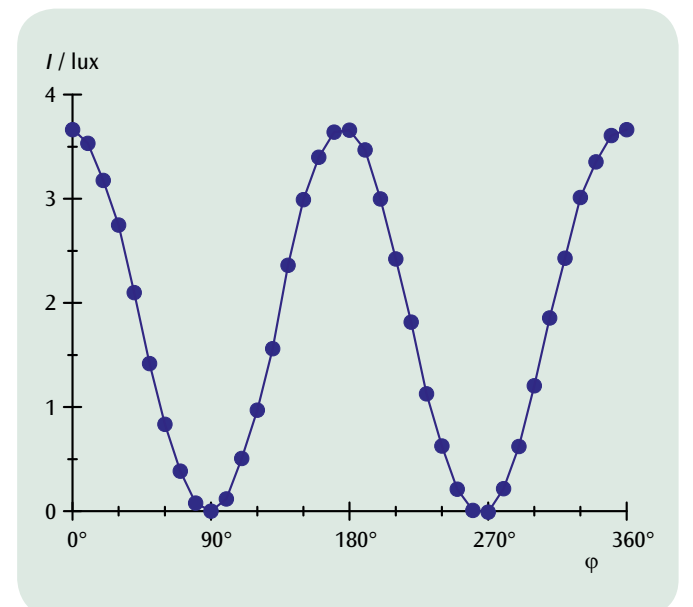


Fig. 3: Intensidade da luz I em dependência do ângulo φ entre polarizador e analisador

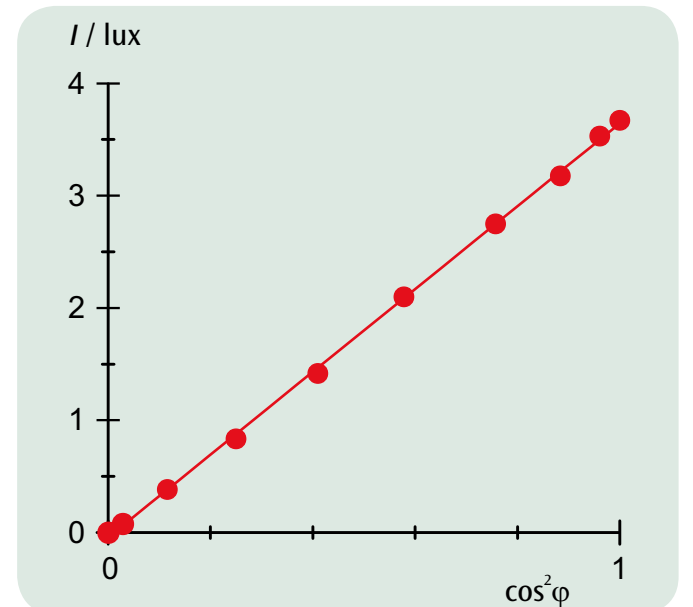


Fig. 4: Intensidade da luz I em dependência de $\cos^2 \varphi$