



SOCIEDADE PORTUGUESA DE FÍSICA

Olimpíadas de Física 2010

Seleccção para as provas internacionais

Prova Experimental B

28/Maio/2010

Olimpíadas de Física 2010
Seleção para as provas internacionais
Prova Experimental B

O prisma

Duração da prova: 2 h

1 Material

- peça em perspex
- díodo laser
- régua
- folha com escala graduada impressa
- papel milimétrico

2 Descrição

O objectivo desta experiência é determinar o índice de refração de um material plástico (“perspex”) para o comprimento de onda $\lambda = 650$ nm da luz emitida por um laser.

Para o efeito será utilizada a técnica do *ângulo de desvio mínimo* num prisma com um ângulo interno de 45° . Um dos cantos da peça de plástico será utilizado como prisma para refractar o feixe laser.

A fig. 1 mostra um diagrama do percurso de um raio no interior do prisma. O ângulo de incidência do feixe à entrada do prisma será denotado por θ_1 , o ângulo de saída do feixe por θ_4 . O ângulo de desvio do feixe é γ . O ângulo interno do prisma é $\phi = 45^\circ$.

Observa-se que, variando o ângulo de incidência θ_1 , o feixe apresenta um ângulo de desvio mínimo, γ_m . Pode demonstrar-se que esse ângulo de desvio mínimo está relacionado com o índice de refração n do material e com o ângulo interno do prisma, ϕ , pela seguinte expressão:

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\gamma_m + \phi}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\phi}{2}\right)} \quad (1)$$

3 Execução

1. Usando como prisma o canto da peça de “perspex” que tem um ângulo interno de 45° , medir o ângulo de saída do feixe laser (θ_4) em função do ângulo de entrada (θ_1). Fazer um esboço do esquema experimental utilizado.
2. Mostrar, a partir da análise da fig. 1 que $\phi = \theta_2 + \theta_3$ e $\gamma = \theta_1 + \theta_4 + \phi$.

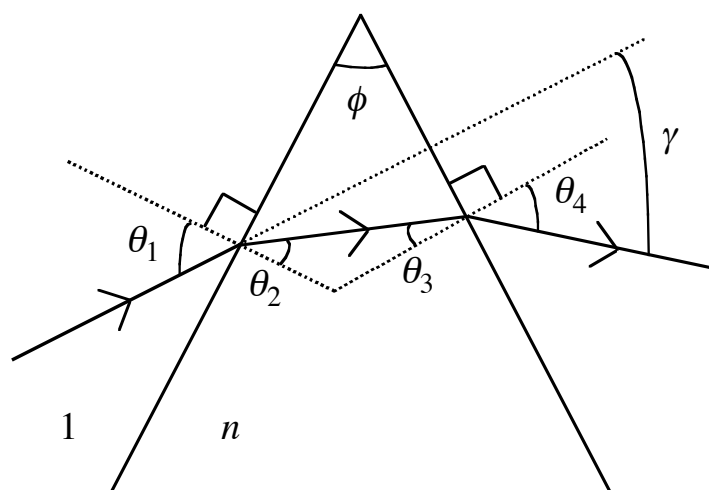


Figura 1: Percurso de um raio luminoso ao atravessar o prisma.

3. Apresentar os dados na forma de uma tabela com as seguintes colunas: θ_1 , θ_4 , γ .
4. Estimar a incerteza na medição dos ângulos.
5. Fazer um gráfico de θ_4 em função de θ_1 e de γ em função de θ_1 .
6. Determinar, a partir dos gráficos, o ângulo de desvio mínimo γ_m . Quais os valores de θ_1 e θ_4 correspondentes a este desvio mínimo?
7. Usar o valor da alínea anterior para determinar o índice de refração do “perspex”. Estimar a incerteza no valor obtido.
8. Deduzir a equação que relaciona o ângulo de desvio mínimo num prisma com o índice de refração (eq. 1), aplicando as leis da refração ao percurso do raio luminoso.