



SOCIEDADE PORTUGUESA DE FÍSICA

## **Olimpíadas de Física 2011**

Seleccção para as provas internacionais

Prova Experimental B

21/Maio/2011

## Espelho meu

Duração da prova: 2 h

### 1 Material

- ponteiro laser
- espelho de vidro
- ecrã
- escala angular graduada
- régua
- papel milimétrico

### 2 Descrição

Quando se faz incidir um feixe laser num espelho é possível observar num ecrã que a reflexão no espelho produz um padrão de pontos brilhantes correspondentes a várias reflexões do feixe (fig. 1). A primeira reflexão ocorre na superfície externa do vidro do espelho, e é menos intensa do que a segunda reflexão que ocorre na face interior, prateada. Observam-se ainda no ecrã outros pontos menos brilhantes que correspondem a reflexões múltiplas no interior do espelho. É possível determinar a índice de refração e a espessura do vidro do espelho medindo o espaçamento entre os vários pontos que se observam no ecrã em função do ângulo de incidência do feixe laser no espelho. A montagem experimental está descrita na fig. 2.

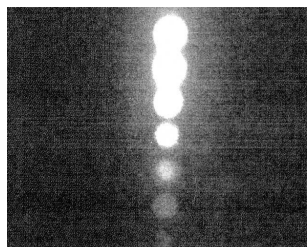


Figura 1: Padrão de reflexões sucessivas projectadas no ecrã.

Depois de executar a experiência e antes de analisar os dados, deverá responder à questão prévia à análise dos dados.

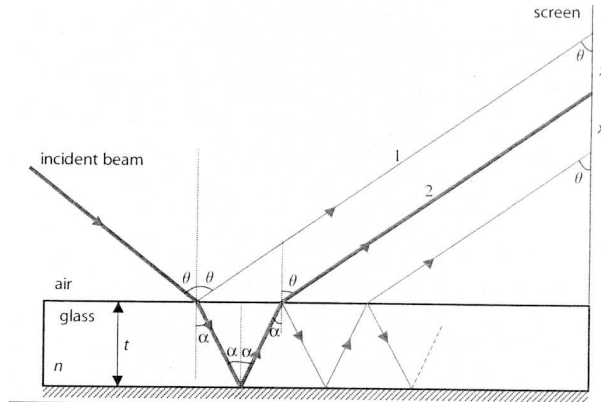


Figura 2: Montagem experimental.

### 3 Execução

- Monte o espelho em posição vertical sobre a escala angular fornecida e o ecrã a  $90^\circ$  com o espelho, também vertical.
- Para vários valores do ângulo de incidência  $\theta$  do feixe laser meça e registre na folha de prova o espaçamento  $x$  entre duas reflexões sucessivas. NOTA: O feixe laser pode não ser paralelo a qualquer das faces do aparelho. Não use por isso as faces do laser para determinar o seu alinhamento.

### 4 Questões prévias à análise dos dados

- Analisando a figura, relacione os ângulos  $\theta$  e  $\alpha$ , mostrando que:

$$2t \tan \alpha = x \tan \theta \quad (1)$$

- Aplicando a lei de Snell para a refração, e a relação anterior, mostre que

$$x = \frac{2t \cos \theta}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}} \quad (2)$$

### 5 Análise dos dados

Usando os dados que obteve, e partindo da relação (2), obtenha o valor do índice  $n$  de refração do vidro e a espessura  $t$  do espelho. Estime as incertezas nos valores que obteve.