

Experimento 4: Refração

I) Introdução teórica

- Refração: lei da refração e relação com os meios de propagação
- Dispersão cromática
- Diferenças entre dispersão cromática e interferência em filmes finos

II) Procedimento experimental

Parte I: Lei da refração

- Posicione o objeto de acrílico retangular de tal forma que ele fique perpendicular ao ângulo de referência correspondente a 0° . Isto é, o objeto de acrílico deve ficar sempre paralelo à linha correspondente ao ângulo de 90° , conforme a Figura 1.
- Ligue o laser no modo de emissão de apenas um feixe. Descreva o observado e compare com o esperado teoricamente para esse fenômeno.
- Incida o feixe formando um ângulo em relação ao ângulo de referência correspondente a 0° (normal à superfície de acrílico).
- Meça os ângulos dos feixes incidente (θ_1), proveniente do meio 1, e refratado (θ_2), proveniente do meio 2.
- Repita esse procedimento para, pelo menos 5 ângulos incidentes distintos. Anote os valores obtidos em uma tabela, com as suas respectivas incertezas.
- Para a análise dos dados, faça um ajuste linear do θ_2 em função de θ_1 e obtenha os valores dos coeficientes angular e linear.
- Compare os valores obtidos com os valores esperados e responda: foi possível comprovar a lei da refração? Quais são as limitações da análise e as possíveis fontes de erro? Quais foram as dificuldades encontradas?
- A partir dos coeficientes obtidos, calcule o valor do índice de refração do acrílico, com a sua respectiva incerteza. Compare o valor obtido com o valor esperado, sabendo que o valor do índice de refração tabelado para o acrílico é de 1.49.
- A partir do valor do índice de refração do acrílico obtido experimentalmente, calcule a velocidade da luz no acrílico, com a sua respectiva incerteza. Compare o valor obtido com o valor teórico, calculado a partir do índice de refração do acrílico (1,49) e da velocidade da luz no vácuo (299792458 m/s).



Figura 1: Montagem da parte I.

Parte II: Refração em diferentes meios

- Coloque 50 ml de água no tubo graduado e insira o canudo no mesmo, conforme a Figura 2.
- Explique as modificações observadas na imagem do canudo.
- Em diferentes tubos graduados e com diferentes canudos, repita o procedimento do item a, com óleo e álcool.
- Compare as modificações observadas nas imagens dos canudos, em cada um dos meios estudados.
- Em um único tubo graduado, coloque 30 ml de água. Em seguida, sem retirar a água, coloque cuidadosamente 10 ml de óleo e, posteriormente, mais 10 ml de álcool. Insira o canudo no tubo com uma das extremidades tapadas com o dedo, conforme (para que os líquidos não se misturem).



Figura 2: montagem da parte II.

- f) Sabendo que o meio que mais desvia a luz é o mais refrativo (causa maior refração), coloque em **ordem crescente** (do menos ao mais refrativo) cada um dos 4 meios (ar, água, óleo e álcool). Justifique porque a ordem seria essa, de acordo com as modificações na imagem observada no experimento.
- g) Agora coloque os 4 meios em **ordem crescente** de densidade (do menos ao mais denso). Justifique porque a ordem é essa, de acordo com o observado no experimento. É a mesma ordem? Por quê?
- h) De acordo com as respostas das questões anteriores, se a refração não está relacionada à densidade do meio, ela está relacionada à que?

Parte III: Dispersão cromática

- a) Coloque a lanterna de luz policromática sobre o banco óptico com a parte frontal alinhada na marca 0A.
- b) Coloque o suporte metálico, com uma fenda colimadora, posicionado sobre a marca dos 18 mm da escala inferior.
- c) Coloque a lente de 8 di com suporte metálico alinhada à esquerda na marca dos 160 mm.
- d) Coloque a lente de 4 di com suporte metálico alinhada à esquerda na marca dos 525 mm.
- e) Coloque o painel óptico à direita do barramento levemente inclinado para interceptar os feixes incidentes e refletidos.
- f) Ajuste o disco de Hartl de forma a que o valor de 90° da escala angular coincida com a trajetória do feixe incidente.
- g) Coloque o prisma de acrílico com uma de suas faces perpendicular à linha do feixe incidente, conforme mostrado na Figura 3. Ou seja, uma das faces do prisma deve ficar sempre paralela à linha da escala angular correspondente ao ângulo de 0° .
- h) Gire o disco até encontrar o ângulo de desvio mínimo.
- i) A partir deste ângulo, calcule o valor do índice de refração do acrílico, com a sua respectiva incerteza. Utilize a equação que relaciona o ângulo mínimo de desvio da luz em um prisma ao índice de refração do material do prisma.
- j) Ao observar com cuidado o feixe de luz refratado, constata-se que existe dispersão da luz.
- k) Calcule o índice de refração para a cor vermelha e a cor violeta (ou azul), com as suas respectivas incertezas, e verifique se os valores estão de acordo com o gráfico da Figura 4.

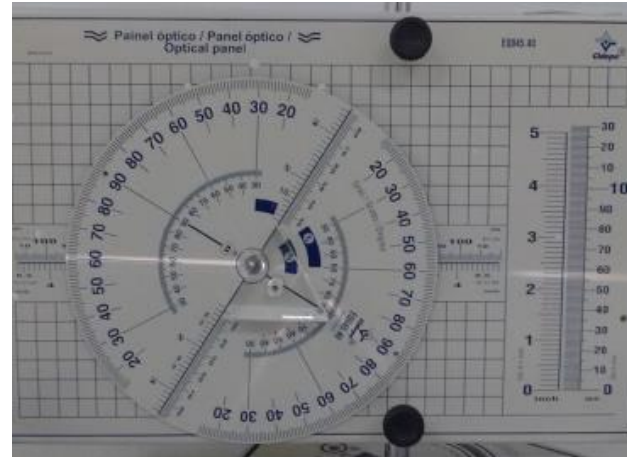


Figura 3: Montagem da parte III.

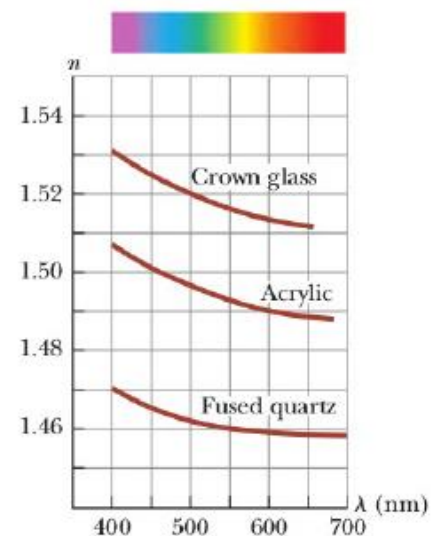


Figura 4: Índice de refração em função do comprimento de onda, para vidro, acrílico e quartzo fundido.

Parte IV: Refração e interferência em filmes finos

- a) Utilizando um espectrômetro de luz, construído a partir de um CD, observe o espectro da luz branca que incide no aparelho.
- b) Explique teoricamente as diferenças na formação desse espectro, em relação à dispersão cromática observada pela refração da luz branca por um prisma. A explicação deve se basear na diferença entre os fenômenos de refração e interferência.