

Universidade Federal do Pará
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Departamento de Física
Laboratório Básico III

Experiência 07

ÍNDICE DE REFRAÇÃO DE UM PRISMA.

1. OBJETIVOS

- a. Determinar o índice de refração do material do prisma.
- b. Aprender a usar o espectrômetro.

2. MATERIAL

- Espectrômetro
- Lâmpada espectral (*Hg*)
- Transformador
- Prisma de vidro
- Prisma oco

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

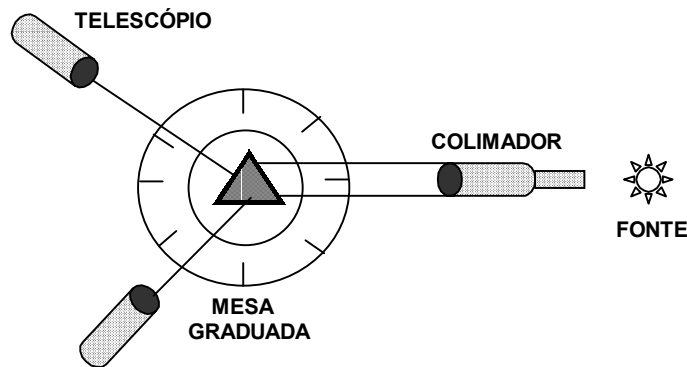
3.1 Conheça o Espectrômetro

Observe seus diversos componentes: colimador, telescópio, mesa graduada (de 0^0 a 360^0 , divisões de 1), base para prisma, nônio. Verifique a função dos diversos parafusos de ajuste: um serve para prender a mesa graduada, fixando-a no eixo central; outro para fixar o braço que suporta o telescópio que uma vez fixo tem um movimento fino (pequenos deslocamentos em torno da posição onde foi fixado) controlado através de um terceiro parafuso de ajuste. Certifique-se que identificou cada componente e verificou a função de cada um destes parafusos de ajuste do espectrômetro. Chame o instrutor se tiver dificuldades.

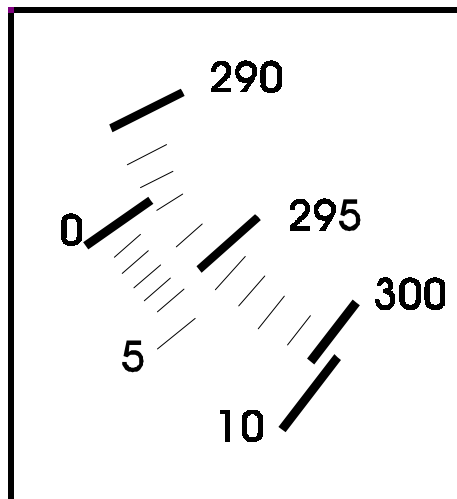
3.2 Determinação do Ângulo do Prisma

Coloque o prisma no suporte. Ilumine a fenda que existe na entrada do colimador com uma lâmpada (tubo de gás) que deve ser ligada ao transformador que está na bancada. Note que o transformador possui vários terminais identificados pelo símbolo do elemento cujo gás está na lâmpada. Certifique-se de que ligou a lâmpada aos terminais apropriados (o vermelho central comum e o terminal identificado pelo símbolo do elemento) antes de ligar o transformador.

Ajuste a posição da mesa de forma que a aresta do prisma correspondente ao ângulo que se quer medir aponte para o colimador, como se mostra na figura abaixo



Mova o telescópio até localizar uma imagem da fenda produzida pela *reflexão* da luz numa face do prisma. Esta imagem distingue-se das imagens formadas por *refração* por ser da mesma cor que a luz que provém da lâmpada quando observada a olho nu. Prenda a mesa e ajuste o telescópio até que o cabelo vertical coincida com a imagem da fenda. Anote a leitura correspondente da mesa graduada. Use o nônio para estimar décimos de grau. Por exemplo, se a indicação for como na figura abaixo



Ler-se-á: 292,6 porque o zero do nônio está entre os traços correspondentes a 292° e 293° e o traço do nônio que melhor coincide com um traço da mesa graduada em frente a ele é 6° traço.

Com a mesa presa, libere o telescópio e mova-o até encontrar a imagem refletida pela outra face que com a primeira forma o ângulo que se está medindo. Faça nova leitura. A metade da diferença entre as duas leituras corresponde ao *dobro do ângulo do prisma* ϕ .

Observação: As vezes não se consegue localizar convenientemente esta segunda imagem. Se este for o caso, volte à posição anterior e modifique, movendo a mesa graduada, a posição do prisma. A imagem desloca-se, então, para outra posição que você localiza sem dificuldade acompanhando a imagem com o telescópio, a medida que move a mesa. Faça a leitura e, com a mesa fixa, procure agora a imagem refletida da outra face, como fez anteriormente. Repita este procedimento se for necessário.

3.3 Determinação Experimental do Ângulo de Desvio Mínimo

Como dissemos antes, um raio de luz de um dado comprimento de onda sofre mínimo desvio quando atravessa o prisma diametricamente. Este desvio mínimo é diferente para diferentes comprimentos de onda.

Posicione o prisma na mesa, de forma que a luz ao passar por ele seja refratada e defletida. Mova o telescópio até localizar uma imagem da fenda formada por luz de um dado comprimento de onda (isto é, uma dada cor). Com a imagem no campo do telescópio, mova a mesa num dado sentido e vá acompanhando a imagem com o telescópio. Você deverá notar que existe uma posição da mesa (prisma) tal que o movimento da imagem inverte o seu sentido, embora a mesa tenha sido girada num sentido único. Localize com precisão o exato local onde esta inversão se dá. Prenda a mesa nesta posição e ajuste o telescópio de forma que o cabelo vertical que você vê olhando pelo telescópio coincida com a imagem. Leia o ângulo, e, ainda com a mesa fixa retire o prisma e mova o telescópio até obter uma imagem direta da fenda e que deverá ocorrer quando o telescópio e o colimador estiverem alinhados. O deslocamento angular do telescópio de sua posição inicial para esta posição final dá o ângulo de desvio mínimo para aquele comprimento de onda. Repita este procedimento para os vários outros comprimentos de ondas (outras cores do espectro) determinando assim os outros ângulos de desvio mínimo.

Observações

1. Se ao procurar a posição de mínimo desvio, girando a mesa com o prisma num sentido, não a encontrar, tente girando a mesa no sentido oposto.
2. Certifique-se que quando determinou o ângulo de desvio mínimo as faces do prisma onde o raio luminoso entrou e saiu, respectivamente, são as mesmas que formam o ângulo do prisma medido anteriormente. Se verificar que não são, troque a posição do prisma no seu suporte, para a posição correta.

4. TRATAMENTO DE DADOS

Calcule o índice de refração do prisma para cada comprimento de onda, utilizando a equação

$$n = \frac{\sin\left(\frac{\delta_{\min} + \theta}{2}\right)}{\sin\frac{\theta}{2}} \quad (1)$$

5. QUESTÕES

5.1 Deduza a equação (1) para o índice de refração.

5.2 Explique por que o índice de refração depende do comprimento de onda.

5.3 No cálculo do índice de refração para o prisma com água você notou que as paredes deste prisma eram de um material que não era água. Este fato influencia no resultado do índice de refração calculado? Por que?

6. BIBLIOGRAFIA

1. RESNICK, R. , HALIDAY, D. , *Fundamentos da Física*, Volume IV, 6ª Edição, Livros Técnicos Científicos, 1996
2. SERWAY, R. A., *Física*, Volumes IV, , 3ª Edição, Livros Técnicos e Científicos, 1992.
3. RAMOS, Luis Antônio Macedo, *Física Experimental*, Porto Alegre, Mercado Aberto, 1984.
4. DANO, Higinio S., *Física Experimental I e II*, Caxias do Sul, Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1985.
5. SILVA, Wilton Pereira, CLEIDE M. D. , *Tratamento de Dados Experimentais*, 2ª Edição, João Pessoa, Editora Universitária, 1998.
6. VUOLO, Jose Henrique, *Fundamentos da Teoria de Erros*, 2ª Edição, Editora Edgar BLUCHER
7. GOLDEMBERG, JOSÉ, *Física Geral e Experimental*, Volume II.