Aula Prática 10

Óptica: Decomposição e Determinação do Comprimento de Onda da Luz

Depto. Química e Física – CCENS/UFES

Estratégia: Montagem e execução, a partir dos equipamentos contidos nos kits de banco ótico AZEHEB, dos experimentos envolvendo decomposição e determinação do comprimento de onda da luz pelos alunos com o auxílio do professor.

Sugestão:

- Fazer registro de imagens que auxiliem na elaboração dos relatórios.
- Os grupos devem anotar suas observações que serão utilizadas na elaboração dos relatórios.

Assuntos Estudados	Procedimentos
- Princípios de funcionamento de instrumentos ópticos (lentes, polaroides, redes de difração etc). - Decomposição da luz branca. - Medidas associadas à onda.	- Uso de equipamentos contidos no kit de banco ótico AZEHEB, para o entendimento dos fenômenos associados a à decomposição da luz, bem como obter medidas associadas à mesma. - Explicação pelo professor sobre os conceitos relacionados a onda, tendo enfoque na luz.

Cuidados Especiais
PESSOAL • Risco de choque elétrico. • Cuidado com os olhos ao utilizar a fonte de luz branca. EQUIPAMENTOS • Ler atentamente as instruções nos manuais dos equipamentos e/ou seguir fielmente as instruções do Professor; • Antes de ligá-los à rede elétrica verificar se o ajuste da tensão de alimentação de equipamentos está correto (110 ou 220 Volts). Lembrar que o laboratório possui pontos de alimentação em ambas as tensões. • Não usar instrumentos pontiagudos próximos às lentes, para evitar que as mesmas sejam danificadas.

Operação
1. Cada equipamento deve ser operado de acordo com as instruções contidas nos seus respectivos manuais de operação.

Procedimentos
a. Introdução sobre ondas eletromagnéticas, priorizando a onda luminosa, espectro luminoso e medidas associadas à luz (frequência, comprimento e velocidade). b. Montagem do aparato, conforme roteiro anexo: • Parte 1: Decomposição da luz branca através de um prisma • Parte 2: Determinação do comprimento de onda da luz

Conteúdo do Relatório
Fazer relatório com as ***seções sugeridas*** e incluir na seção de discussão dos resultados os seguintes tópicos, com base nas suas observações e explicações fornecidas durante a aula prática: a. Explicar se os resultados estão de acordo com a teoria. b. Anexar o roteiro preenchido com os dados obtidos e resposta às perguntas formuladas no mesmo.
O relatório deve conter explicações objetivas e sucintas e seguir a estrutura sugerida.
Anexar fotos ou representações que facilitem o entendimento.
Incluir especificações técnicas dos equipamentos utilizados.

Informações Complementares
Manuais com especificações técnicas dos equipamentos (www.fisica.alegre.ufes.br)

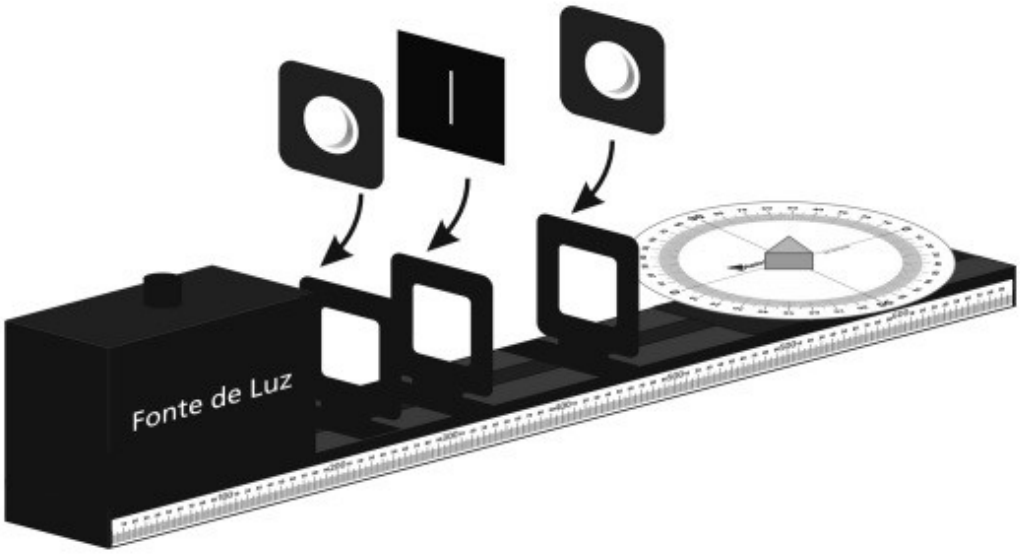
Parte 1: DECOMPOSIÇÃO DA LUZ BRANCA ATRAVÉS DE UM PRISMA

Materiais:

- 01 fonte de luz branca 12V – 21W, alimentação bivolt e sistema de posicionamento do filamento;
- 01 base metálica 8 x 70 x 3cm com duas mantas magnéticas e escala lateral de 700mm;
- 01 lente cristal convergente biconvexa com Ø 5cm e distância focal de 5cm, em moldura plástica;
- 01 cavaleiro metálico;
- 01 prisma 60º;
- 01 diagrama com um fenda;
- 01 disco giratório Ø 23cm com escala angular e subdivisões de 1^0;
- 01 suporte para disco giratório;
- 01 anteparo para projeção com fixador magnético;

Procedimentos:

1. Montar o equipamento conforme a figura abaixo.



2. Colocar na frente da fonte luminosa e à 4cm, uma lente convergente de distância focal f=5cm. Essa lente é utilizada para iluminar a fenda.
3. Colocar a fenda na frente da lente e ajustar a sua posição para que fique bem iluminada.
4. Utilizar uma lente convergente, de distância focal f=10cm, para projetar fenda no anteparo (parede branca).
5. Colocar o suporte para disco ótico sobre a base metálica e em seguida colocar o disco ótico.
6. Colocar sobre o disco ótico o prisma de 60º e ajustar para que o raio luminoso atinja uma das faces do prisma, girar o prisma até obter o espectro de decomposição da luz.
7. Qual é a ordem das cores do espectro de decomposição no prisma, tomadas na ordem crescente dos desvios?

   _____

8. Qual radiação que sofre maior desvio no prisma?

   _____

9. Qual radiação que sofre menor desvio no prisma?

   _____

10. Qual radiação que tem maior velocidade no prisma?

    _____

11. Que relação de proporcionalidade existe entre índice de refração e velocidade?

_____

12. O índice de refração do prisma é maior para qual radiação?

_____

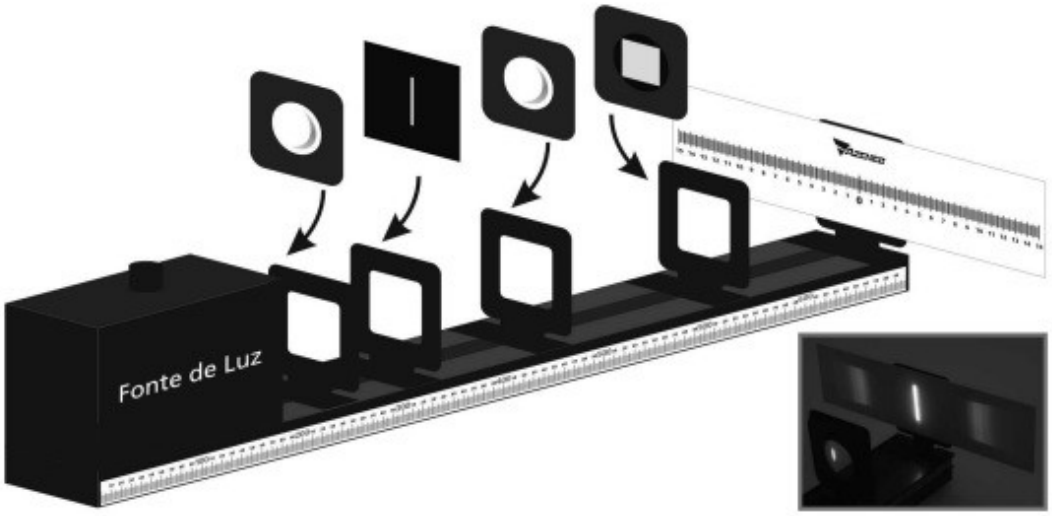
Parte 2: DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO DE ONDA DA LUZ

Materiais:

- 01 fonte de luz branca 12 V – 21 W, chave liga-desliga, alimentação bivolt e sistema de posicionamento do filamento;
- 01 base metálica 8 x 70 x 3cm com duas mantas magnéticas e escala lateral de 700mm;
- 01 lente cristal convergente biconvexa com Ø 5cm e distância focal de 5cm, em moldura plástica com fixação magnética;
- 01 lente cristal convergente biconvexa com Ø 5cm e distância focal de 10cm, em moldura plástica com fixação magnética;
- 01 diafragma com uma fenda;
- 04 cavaleiros metálicos;
- 01 rede de difração 1000 fendas / mm em moldura plástica com fixação magnética;
- 01 trena de 2m;
- 01 anteparo para projeção com fixador magnético e régua milimetrada -150mm 0 +150mm.

Procedimentos

1. Montar o equipamento conforme a figura abaixo.



2. Colocar na frente da fonte luminosa e à 4cm, uma lente convergente de distância focal f=5cm. Essa lente é utilizada para iluminar a fenda.
3. Colocar na frente da lente o diafragma com uma fenda.
4. Utilizar uma lente convergente de distância focal f=10cm para projetar a fenda no anteparo.
5. Ajustar a posição da lente para que a fenda projetada fique bem nítida.
6. Colocar a rede de difração na frente da lente e ajustar para que o espectro fique bem nítido.
7. A justar a posição da rede de difração para que fique a 14cm (a=0,140m) do anteparo de projeção.
8. Medir a distância do centro de cada cor até o centro da fenda projetada, completando a tabela.
9. Medir as distâncias **X** e **a** para a radiação vermelha.
   X = _____ a = _____
10. Calcular a constante da rede de difração que tem 1000 linhas por milímetro.
    D = _____nm (nano metro 10^{-9}m)
11. Calcular o comprimento de onda γ da radiação vermelha.

$$\gamma = \frac{D * X}{\left(a^2 + X^2\right)^{0,5}}$$

γ = _____

12. Anotar os valores acima na tabela e calcular o comprimento de onda para as outras cores.

Cor	a (m)	X (m)	γ (m)
Vermelho			
Laranja			
Amarelo			
Verde			
Azul			
Violeta			

13. Qual a ordem das cores no espectro de difração a partir da raia central?

_____

_____

14. Qual a radiação que tem maior comprimento de onda?

_____

15. Qual radiação que tem maior frequência?

_____

16. Qual radiação sofre interferência construtiva mais afastada da raia central?

_____

17. Valores tabelados:

Cor	γ (nm)
Vermelho	620 – 760
Laranja	585 – 620
Amarelo	550 – 585
Verde	510 – 550
Azul	450 – 510
Violeta	380 – 450

18. Os resultados encontrados foram os esperados comparando o item 17 e o item 12?

_____

_____