

EXPERIÊNCIA 3: ESTUDO DO MICROSCÓPIO COMPOSTO

Objetivo:

O objetivo desta experiência é montar o esquema óptico de um microscópio composto, medir sua magnificação e comparar este resultado com o valor teórico.

Microscópio: O microscópio composto é usado para observar objetos muito pequenos a distâncias muito curtas. Na sua forma mais simples, é constituído por duas lentes convergentes. A lente que fica mais perto do objeto, a objetiva, forma uma imagem real do objeto. Esta imagem é ampliada e invertida. A lente mais próxima do olho é a ocular, e opera como uma lupa para observar a imagem formada pela objetiva. A ocular é projetada para se localizar de modo que a imagem formada pela objetiva caia sobre o seu primeiro ponto focal.

A distância entre o segundo ponto focal da objetiva e o primeiro ponto focal da ocular é o *comprimento do tubo* (L).

Tomando-se uma gravura esquemática de um modelo simplificado de microscópio, facilmente podemos verificar que, identificando a ampliação lateral da objetiva e também a ampliação angular da ocular, temos que o aumento (poder de ampliação) do microscópio composto é igual ao produto da ampliação lateral da objetiva pela ampliação angular da ocular:

$$M = [m_{ob}] \times [M_{oc}] = \left[-\frac{L}{f'_{ob}} \right] \times \left[\frac{d}{f_{oc}} \right] \quad (3)$$

Na expressão acima, $d = 25$ cm, a menor distância para a qual o ser humano é capaz de enxergar um objeto com o olho relaxado.

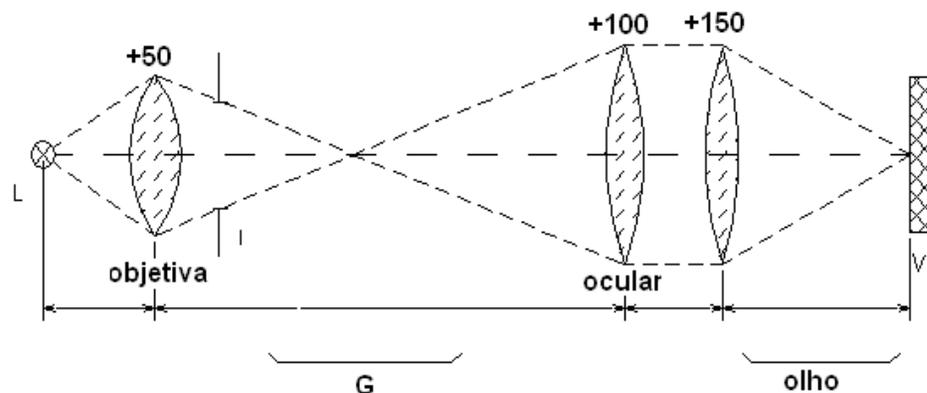


Figura 2

1. Procedimento Experimental

Estudo do Microscópio

Lista de Material:

- 1 – banco ótico.
- 6 – Cavaleiros.
- 1 – Fonte.
- 1 – Lâmpada halógena.
- 1 – anteparo de madeira.
- 3 – lentes convergentes: +50, +100 e +150mm.
- 1 – trena.
- 1 – régua.

Procedimento

Visão a olho nu

- Montar o “olho humano” sobre a bancada do laboratório, composto de uma lente positiva de comprimento focal 150 mm (cristalino) e um anteparo (retina), medindo a distancia entre eles.
- Posicionar o objeto. Como objeto utiliza-se a letra “F” iluminada pela lâmpada L. No trilho da bancada e medir a distância “ d ” entre o objeto e o cristalino para a qual a imagem é formada na retina;
- Medir, com o paquímetro, o tamanho “ h ” da imagem do objeto formada na retina.

Visão com o olho através do microscópio (olho “vestido”)

- Monte o microscópio composto de acordo com o esquema da figura 2, usando como objeto a letra F. Inicialmente, projete a imagem real do objeto formada pela objetiva ($f_{ob} = +50$ mm) sobre um cartão branco.
- Ajuste a seguir a ocular ($f_{oc} = +100$ mm) de modo que o plano focal dianteiro desta coincida com o plano da imagem real.
- Coloque atrás da ocular o modelo do olho. Observe então na “retina” V_2 do modelo uma imagem aumentada.
- Meça o tamanho “ h' ” da imagem da letra F formada na retina.
- Meça a distância entre a objetiva e a ocular do microscópio.

2. Tratamento dos dados

- a) Encontrar o comprimento do tubo (L) para o microscópio montado e determinar a magnificação angular teórica M pela equação (3).
- b) Obter a magnificação angular experimental através da relação h'/h .

BIBLIOGRAFIA GERAL

- HECHT, E. Optics, Reading, Mass. Addison-Wesley Publ. Co. 1987. 2ª E.
- HECHT, E. Óptica. Lisboa. Fundação Gulbenkian. 1990.
- JENKINS, F. A. and WHITE, H. E. Fundamentals of Optics. Singapore. McGraw-Hill Book Co. 1987.
- YOUNG, Matt. Óptica e Lasers. Edusp. 1998.
- HALLIDAY, D. e RESNIK, R. Física. vol. 4. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos. 1984.
- MEYER-ARENDT, J. R. Introduction to Classical and Modern Optics. New Jersey Prentice Hall. 1995. 4ª Ed.
- SCHRÖDER. G. Technische Optik. Würzburg. Vogel Bucherverlag. 1987.
- SMITH, W.J. Modern Optical Engineering. N. York. McGraw-Hill Book Co. 1987.
- CINTRA DO PRADO – Óptica Geométrica.
- SEARS, F. e outros. Física: Ondas Eletromagnéticas. Óptica e Física Atômica. vol. 4. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos Ltda. 1990.
- FOLMER-JOHNSON, Tore Nils Olof. Elementos de Óptica. São Paulo. Ed. Cupolo. 1960.
- EISBERG E LERNER. Física: Fundamentos e Aplicações.
- TIPLER – Física. vol.2.
- PAULI e outros – Física. vol 3.
- SALMERON, R. Introdução à Óptica. São Paulo. 1961.
- LIDE, David R. Handbook of Chemistry and Physics. Florida. CRC Press. 1992. 73ª Ed.