

FÍSICA

com Rogério Andrade

Instrumentos Ópticos



INSTRUMENTOS ÓPTICOS

ASSOCIAÇÃO DE LENTES – TEOREMA DAS VERGÊNCIAS

Nos equipamentos ópticos modernos, especialmente os mais sofisticados, é comum o uso de associações de lentes para melhorar a qualidade da imagem. Isso ocorre, porque uma única lente esférica pode apresentar problemas, como a aberração cromática, que faz com que diferentes cores tenham distâncias focais distintas.

Quando um feixe de luz branca incide paralelamente ao eixo principal de uma lente esférica, ele sofre dispersão, e cada cor se desvia de forma diferente. Para minimizar esse e outros inconvenientes, lentes são combinadas de maneira estratégica.

Um exemplo disso é a associação por justaposição, onde as lentes são colocadas lado a lado, praticamente encostadas, compartilhando o mesmo eixo principal. Essa técnica melhora a nitidez e reduz distorções indesejadas.

Para as lentes que constituem uma associação delgada (espessura desprezível) por justaposição, podemos escrever que:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \dots + \frac{1}{f_n} \quad \text{ou} \quad V = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

EXEMPLO 1

Admita que um náufrago tenha conseguido chegar a uma ilha deserta levando consigo apenas um conjunto de duas lentes justapostas, uma delas com vergência $V_1 = +3,0$ di e a outra com vergência $V_2 = -1,0$ di. Para acender uma fogueira concentrando raios solares, ele utilizará o Sol do meio-dia, dispondo as lentes paralelamente ao solo, onde fez um amontoado de gravetos e folhas secas. Para obter fogo no menor intervalo de tempo possível, o náufrago deverá colocar as lentes a uma distância dos gravetos e folhas secas igual a:

- a) 2,0 m.
b) 1,5 m.
c) 1,0 m.
d) 0,50 m.
e) 0,25 m.

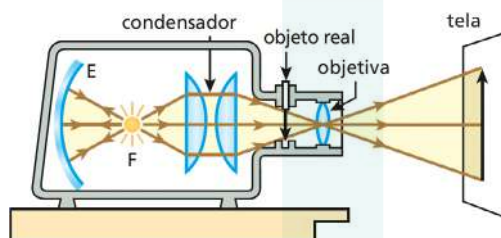
PROJETOR

O projetor é um dispositivo óptico que exibe imagens ampliadas de um objeto real, como um arquivo eletrônico, diapositivo ou filme, em uma tela. A imagem projetada é real, invertida (vertical e horizontalmente) e ampliada, permitindo que vários

+	-
×	=

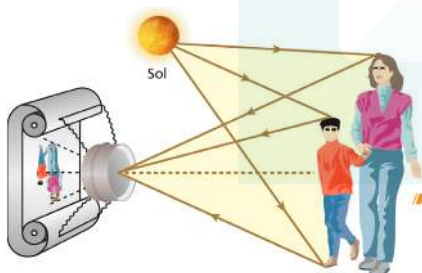
CÁLCULO ENOTAS

espectadores a visualizem ao mesmo tempo. Para garantir uma melhor qualidade da projeção, o equipamento deve ser utilizado em um ambiente escurecido, minimizando interferências da luz ambiente e aumentando o contraste da imagem exibida.



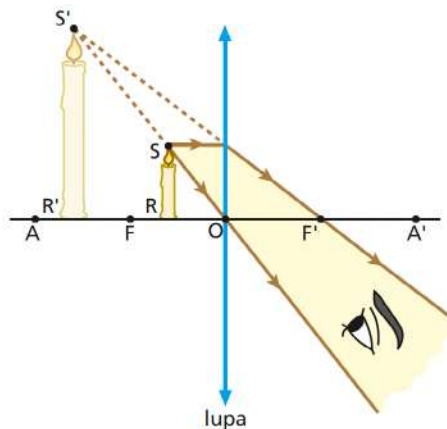
CÂMERA FOTOGRÁFICA

É um dispositivo destinado à fixação de imagens. Em linhas gerais, ocorre o seguinte: a objetiva da câmera (sistema convergente formado por uma ou mais lentes) projeta a imagem real e invertida do motivo da fotografia sobre um anteparo fotossensível em que, devido a fenômenos fotoquímicos ou fotoeletrônicos, ela fica gravada.



LUPA OU MICROSCÓPIO SIMPLES

Esse dispositivo nada mais é do que um sistema convergente, de distância focal da ordem de centímetros. Precursora dos instrumentos ópticos de grande ampliação, a lupa é utilizada como lente de aumento em diversas atividades, como a confecção de joias, o conserto de relógios, a filatelia, o estudo de insetos, a criminalística, entre outras.



MICROSCÓPIO COMPOSTO

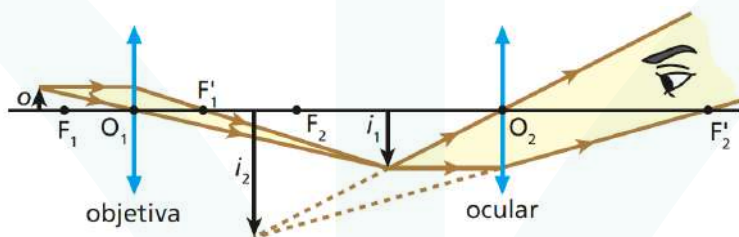
O microscópio composto é um instrumento óptico que amplia imagens por meio da associação de duas lentes convergentes, alinhadas no mesmo eixo. Esses dois sistemas ópticos são:

- * **Objetiva:** Tem uma distância focal muito pequena (da ordem de milímetros) e é responsável por formar a primeira imagem do objeto.
- * **Ocular:** Funciona como uma lupa, ampliando a imagem formada pela objetiva e criando a imagem final, que é observada pelo usuário.

Para obter a ampliação, o objeto a ser analisado é colocado **ligeiramente além do foco da objetiva**, que gera uma imagem **real, invertida e ampliada**. Essa imagem intermediária, por sua vez, se torna o **objeto para a ocular**, que a transforma em uma **imagem final virtual, direita e ainda mais ampliada**.



Essa configuração permite visualizar detalhes extremamente pequenos, sendo amplamente utilizada em laboratórios e pesquisas científicas.



A ampliação total fornecida por um microscópio composto é dada pelo produto dos aumentos da objetiva e da ocular.

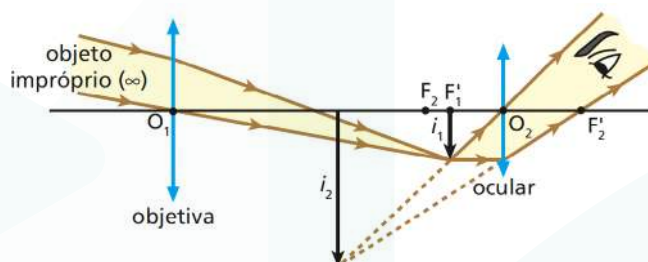
$$A = A_{ob} \cdot A_{oc}$$

LUNETAS

As lunetas são instrumentos ópticos utilizados para ampliar imagens de objetos distantes. Elas são formadas por duas lentes convergentes, alinhadas no mesmo eixo:

- * **Objetiva:** Tem uma distância focal maior (da ordem de decímetros ou metros) e é responsável por capturar a primeira imagem do objeto observado.
- * **Ocular:** Funciona como uma lupa, ampliando essa imagem e formando a imagem final, que é vista pelo observador.

O uso dessas lentes em conjunto permite a observação detalhada de astros e paisagens distantes, sendo um dos principais instrumentos da astronomia.



Por definição, o aumento visual ou aumento angular para essa luneta é a grandeza adimensional G , dada por:

$$G = \frac{f_{ob}}{f_{oc}}$$



CÁLCULOSENOTAS



ANOTAÇÕES

Estamos juntos nessa!



C U R S O
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.