

# 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 n lentes que constituem uma associação delgada (espessura desprezível) por justaposição, podemos escrever que:*

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

#### EXEMPLO 1

Admita que um naufrago 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 naufrago deverá colocar as lentes a uma distância dos gravetos e folhas secas igual a:

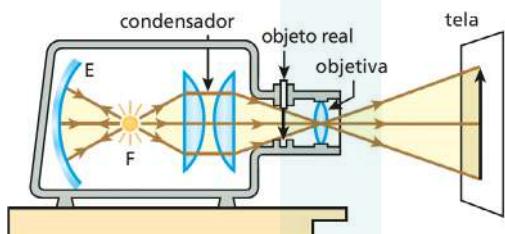
- a) 2,0 m.
- b) 1,5 m.
- c) 1,0 m.
- d) 0,50 m.
- e) 0,25 m.

## 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


**CÁLCULOSENOTAS**

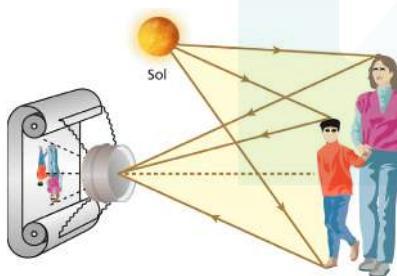
espectadores a visualizem ao mesmo tempo. Para garantir uma melhor qualidade da projeção, o equipamento deve ser utilizado em um ambiente escurecido, minimizando interferências da luz ambiente e aumentando o contraste da imagem exibida.



## CÁLCULO ENOTAS

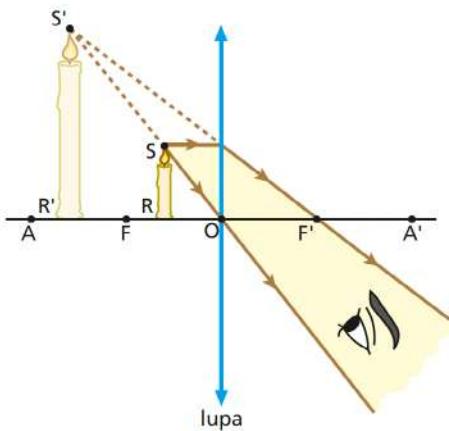
## CÂMERA FOTOGRÁFICA

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.



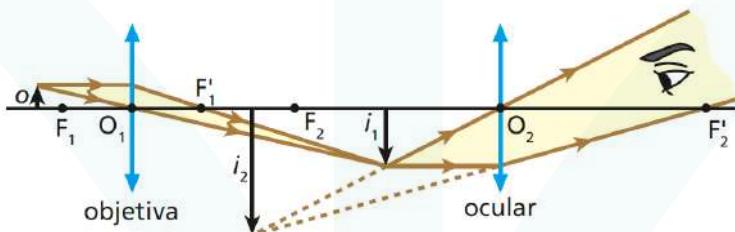
## MICROSCÓPIO COMPOSTO

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 o 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.

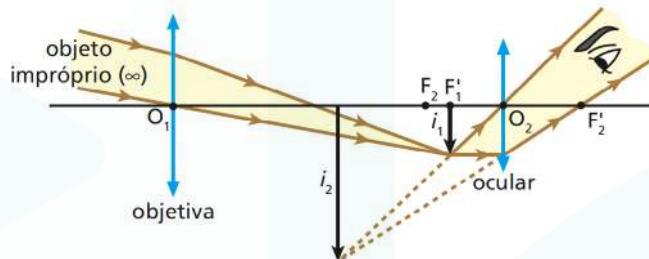
$$A = A_{ob} \cdot A_{oc}$$

## 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.

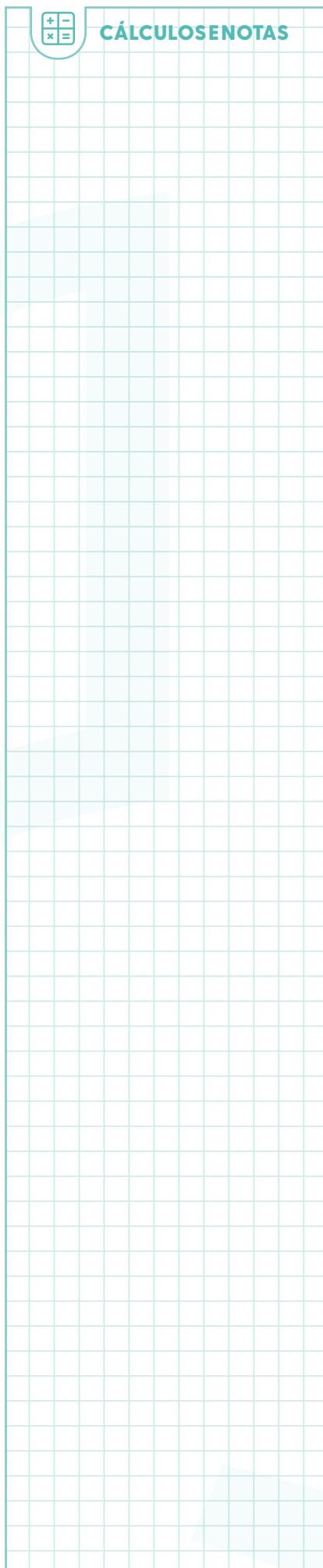


Por definição, o aumento visual ou aumento angular para essa luneta é a grandeza adimensional G, dada por:

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



## ANOTAÇÕES





*Estamos juntos nessa!*



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.