

TAREFAS

- Determinação das duas posições de uma lente fina que geram uma imagem nítida.
- Determinação da distância focal de uma lente fina.

OBJETIVO

Determinação da distância focal de uma lente pelo procedimento de Bessel

RESUMO

Em um banco óptico, é possível organizar os elementos óticos lente, fonte de luz, tela e objeto de tal forma que uma imagem nítida é gerada na tela. Por meio das relações geométricas dos percursos dos feixes de uma lente fina, sua distância focal pode ser determinada.

APARELHOS NECESSÁRIOS

| Número | Instrumentos | Artigo Nº |
|--------|---|-----------------|
| 1 | Banco ótico K, 1000 mm | U8475240 |
| 4 | Cavalete ótico K | U8475350 |
| 1 | Luminária ótica K | U8475400 |
| 1 | Transformador 12 V, 25 VA (230 V, 50/60 Hz) | U8475470-230 ou |
| | Transformador 12 V, 25 VA (115 V, 50/60 Hz) | U8475470-115 |
| 1 | Lente convergente K, f = 50 mm | U8475901 |
| 1 | Lente convergente K, f = 100 mm | U8475911 |
| 1 | Pinça suporte K | U84755401 |
| 1 | Conjunto de 4 objetos de representação | U8476605 |
| 1 | Tela de projeção K, branco | U8476320 |



FUNDAMENTOS GERAIS

A distância focal f de uma lente informa a distância entre o plano principal da lente e o ponto focal, vide Fig. 1. Ela pode ser determinada pelo procedimento de Bessel (segundo Friedrich Wilhelm Bessel). Para tanto, as diferentes distâncias entre os elementos do banco ótico são medidas.

Através das Fig. 1 e Fig. 2 se reconhece que, para uma lente fina, a relação geométrica

(1) $a = b + g$
 a : distância entre objeto G e imagem B
 b : distância entre lente e imagem B
 g : distância entre objeto G e lente

tem que valer.

A colocação na equação de lente

(2) $\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$

f : distância focal da lente

fornece

(3) $\frac{1}{f} = \frac{a}{a \cdot g - g^2}$

Isto corresponde a uma equação de segundo grau com as duas soluções

(4) $g_{1,2} = \frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - a \cdot f}$

Para as duas distâncias de objeto g_1 e g_2 resulta uma imagem nítida. Desta diferença e se pode determinar a distância focal da lente:

(5) $e = g_1 - g_2 = \sqrt{a^2 - 4af}$

A diferença e é a distância entre as duas posições da lente P_1 e P_2 , que resultam em uma imagem nítida.

ANÁLISE

Da equação (4) resulta a fórmula para a distância focal da lente fina

$$f = \frac{a^2 - e^2}{4a}$$

segundo o procedimento de Bessel.

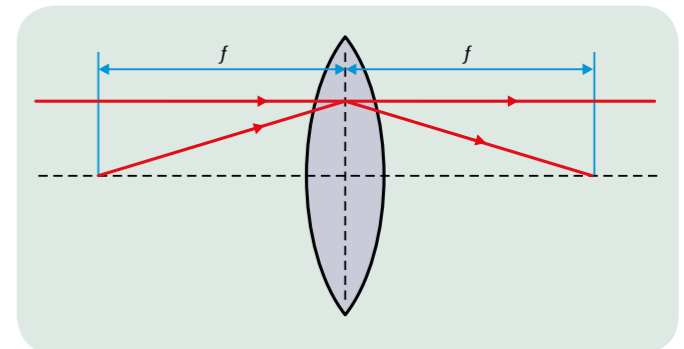


Fig. 1: Representação esquemática para definição da distância focal de uma lente fina

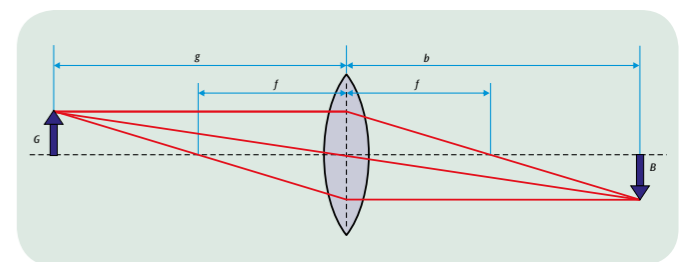


Fig. 2: Percurso esquemático do feixe através de uma lente

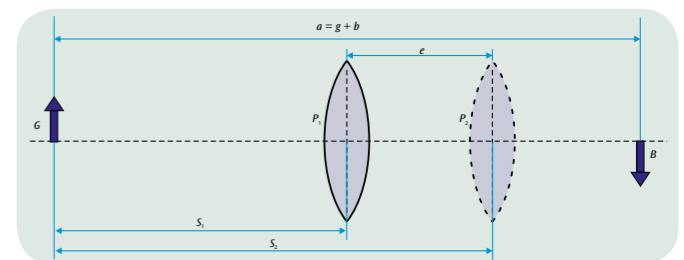


Fig. 3: Disposição esquemática das duas posições da lente que geram uma imagem nítida na tela