

**3º bimestre**

**Lentes esféricas delgadas**

As lentes esféricas delgadas são o objeto de estudo desse capítulo. De início, apresentar a definição de lente esférica como sendo o sistema óptico constituído por três meios homogêneos e transparentes separados por uma superfície esférica e outra plana ou por duas superfícies esféricas e, a seguir, indicar seus elementos ópticos e geométricos. Mostrar que a nomenclatura de uma lente segue uma regra bem-definida, de acordo com a curvatura de suas faces, e que é possível dividir as lentes em dois grandes grupos: o das lentes de bordas delgadas e o das lentes de bordas espessas (item 1).

O item 2 aborda o comportamento de um raio luminoso ao atravessar uma lente, o que é fundamental para classificá-la como convergente ou divergente. Deve-se ressaltar que o fato de a lente ser convergente ou divergente depende da natureza dos meios que a constituem. A seguir, definir centro óptico de uma lente delgada e apresentar sua propriedade óptica. Para complementar, recomendamos a resolução dos exercícios R.97 e P.332 a P.335.

Ao definir os focos das lentes delgadas (item 3), enfatizar que eles têm natureza real nas lentes convergentes e virtual nas lentes divergentes. Em seguida, deve-se estabelecer as propriedades ópticas das lentes delgadas em relação aos pontos definidos (item 4). A resolução dos exercícios P.336 a P.339 ajudará a consolidar bem essas idéias.

Ao estudar a construção das imagens nas lentes delgadas (item 5), recomendamos que o professor discuta uma situação e deixe as demais para os alunos, verificando na própria aula o trabalho deles. Os instrumentos ópticos serão estudados no próximo capítulo, mas já convém ressaltar, nas situações analisadas, o tipo de imagem que ocorre nas máquinas fotográficas, nos projetores de filmes e de *slides* e nas lupas. Deve-se resolver também os exercícios R.98 e P.340 a P.343, relacionados a esses conceitos.

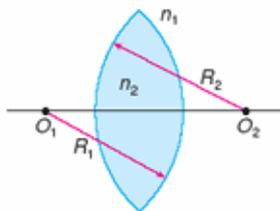
No item 6 procedemos ao estudo analítico das lentes esféricas delgadas, utilizando o referencial de Gauss, com características semelhantes ao definido para os espelhos esféricos. Convém deixar claro os sinais das grandezas envolvidas, de acordo com a natureza de objeto e imagem e de sua posição em relação ao eixo principal da lente. Em seguida, definir a distância focal e a vergência

da lente, estabelecendo a relação entre as duas grandezas. Os exercícios R.99, P.344 e P.345 complementam esse estudo.

Para reforçar os conceitos discutidos e facilitar a assimilação por parte dos alunos, sugerimos realizar nesse momento as três atividades experimentais propostas ao final do capítulo. As experiências permitem ainda concretizar as construções feitas graficamente.

Na seqüência sugerimos a discussão da fórmula dos fabricantes de lentes, com a resolução dos exercícios R.100, P.346 e P.347. Se dispuser de tempo ou de uma classe especial, o professor poderá fazer em sala de aula a dedução dessa fórmula, apresentada a seguir:

**Fórmula dos fabricantes de lentes (Halley)**



$$\frac{1}{f} = \left( \frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$n_2$ : índice de refração da lente

$n_1$ : índice de refração do meio que a envolve

Para os raios de curvatura deve-se usar a seguinte convenção de sinais:

face convexa: raio de curvatura positivo  
face côncava: raio de curvatura negativo

## *Os Fundamentos da Física – volume 2*

Prosseguindo o estudo analítico das lentes, apresentar a equação de Gauss e a fórmula do aumento linear transversal, deduzindo-as, se houver tempo. Convém marcar bem a aplicação dessas fórmulas, resolvendo os exercícios R.101 a R.104 e P.348 a P.353.

Como este é um capítulo importante, é recomendável que o professor resolva uma boa parte dos exercícios propostos de recapitulação e dos testes propostos. Os que não forem resolvidos podem ser deixados como tarefa de casa, estabelecendo-se uma data para entrega. Alguns deles deverão fazer parte de uma avaliação.

Uma excelente revisão de lentes esféricas pode ser feita por meio do CD, analisando a animação “Lentes esféricas”.