

4º bimestre

Ondas

Iniciamos este capítulo pelo conceito de **perturbação** e das condições em que esta pode propagar-se num meio, dando origem a uma **onda** (item 1). É fundamental que o aluno entenda que, quando uma onda percorre um meio, não há transporte de matéria, e sim transferência de energia. As classificações das ondas, quanto à sua natureza (**mecânicas** e **eletromagnéticas**), ao número de direções em que se propagam (**unidimensionais**, **bidimensionais** e **tridimensionais**), e quanto à relação entre as direções de vibração e de propagação (**transversais**, **longitudinais** e **mistas**), apresentadas nos itens 2 e 3, merecem atenção especial, de modo que sejam bem compreendidas pelos alunos. Para tanto, recomendamos que o professor recorra ao maior número de exemplos práticos possível.

Na análise da propagação de um pulso em meios unidimensionais (item 4), é importante salientar que a velocidade de propagação do pulso depende das características do meio. No caso da propagação de ondas transversais em cordas tensas, a velocidade de propagação ( $v$ ) depende da intensidade da força de tração na corda ( $T$ ) e sua densidade linear ( $\mu$ ). Depois de apresentar a fórmula que relaciona  $v$ ,  $T$  e  $\mu$  é importante que o professor fale sobre a energia que se propaga em um pulso, dando destaque à observação que antecede a figura 9. A resolução dos exercícios R.118 a R.120 e P.421 a P.423 ajudará a consolidar os conceitos estudados. A dedução da fórmula que relaciona  $v$ ,  $T$  e  $\mu$  é apresentada no final destas considerações.

Ao analisar a reflexão e a refração de pulsos (item 5), salientar as condições em que há **inversão de fase** e em que não há inversão, resolvendo em seguida os exercícios P.424 e P.425.

Recomendamos realizar aqui a *Atividade experimental* proposta ao final do capítulo.

O item 6 dá início ao estudo das **ondas periódicas**. É importante conceituar com muito cuidado o **comprimento de onda**, relacionando-o com a frequência, o período e a velocidade de propagação. Deve-se deixar bem claro para os alunos que a frequência da onda é sempre igual à frequência da fonte que a produziu, seja qual for o meio de propagação. É preciso salientar também que a velocidade de uma onda mecânica não depende da frequência das ondas que se propagam, mas apenas das características do meio. A resolução dos exercícios R.121, R.122 e

P.426 a P.430 ajudará a sedimentar esses conhecimentos.

A **função de onda** é o tema do item 7. Ao apresentar essa fórmula, convém salientar que ela fornece o valor da elongação ( $y$ ) de cada ponto do meio (ponto de abscissa  $x$ ) em função do tempo ( $t$ ). Fixado o valor de  $t$ , ela fornece, no gráfico  $Oxy$ , a configuração da corda no instante  $t$ . Os exercícios R.123, P.432 e P.433 trabalham com esses conceitos.

A **concordância e oposição de fase** (item 8), a **frente de onda** e o **princípio de Huygens** (item 9) são conceitos importantes para o estudo dos fenômenos de **reflexão** (item 10), **refração** (item 11) e, mais adiante, de difração e interferência de ondas. A resolução dos exercícios R.124 a R.126 e P.434 a P.437 será útil para melhor entender os fenômenos reflexão e refração.

Ao analisar a **difração** (item 12), convém salientar que sua ocorrência mais ou menos acentuada depende da ordem de grandeza do comprimento de onda das ondas incidentes, comparada com as dimensões dos obstáculos superados. Na **polarização** (item 13), deve-se enfatizar que esse fenômeno só acontece com as ondas transversais, isto é, ondas longitudinais não se polarizam. As leituras “Eliminação de reflexos” e “Cinema em três dimensões” ressaltam as aplicações práticas da luz polarizada. Na seqüência, recomendamos ler e discutir também o texto “Fontes luminosas comuns e fontes *laser*”.

Recomendamos a leitura e discussão do texto “O Sol: fonte de energia”, apresentado na seção “A Física em nosso Mundo”, bem como a resolução dos exercícios propostos em “Teste sua leitura”.

Como observamos nos capítulos anteriores, os exercícios propostos de recapitulação e os testes propostos só deverão ser resolvidos em sala de aula se o professor tiver tempo disponível. Se isso não for possível, convém deixá-los como tarefa de casa, estabelecendo uma data para entrega. Nesse caso, alguns desses exercícios deverão ser incluídos na avaliação correspondente.

Por meio da animação “Ondas” existente no CD, o aluno poderá visualizar itens importantes estudados neste capítulo.

[Velocidade de propagação de um pulso transversal em uma corda](#)