

FÍSICA

com Rogério Andrade

Fundamentos do
estudo das ondas



FUNDAMENTOS DO ESTUDO DAS ONDAS

Em qualquer meio, é possível associar grandezas físicas a cada ponto. Quando pelo menos uma dessas grandezas se altera, ocorre uma perturbação no meio.

Essa perturbação não fica restrita ao ponto onde foi gerada, podendo se propagar através do meio. Esse fenômeno é conhecido como onda, ou seja, uma perturbação que se propaga transportando energia, sem deslocar matéria.

Um exemplo prático disso pode ser observado ao jogar uma pedra em um lago. As ondas geradas se espalham pela superfície da água, mas a água em si não se desloca junto com elas. Se houver uma rolha de cortiça flutuando, ela apenas sobe e desce, repetindo o movimento do primeiro ponto que foi perturbado, mas sem ser levada pela onda.

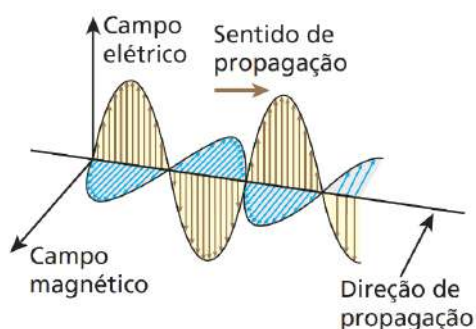
Esse comportamento das ondas é fundamental para entender diversos fenômenos na natureza, desde as ondas sonoras que nos permitem ouvir até as ondas eletromagnéticas, responsáveis por transmitir informações em rádio, TV e internet.

CLASSIFICAÇÃO DAS ONDAS

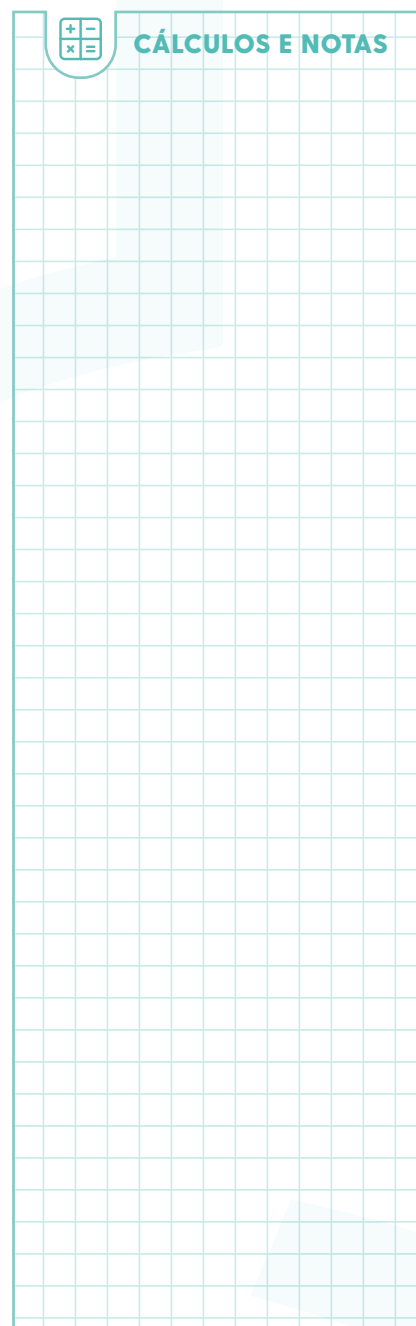
Onda mecânica — produzida pela deformação de um meio material (ex.: onda na superfície da água, ondas sonoras, ondas numa corda tensa, etc.).



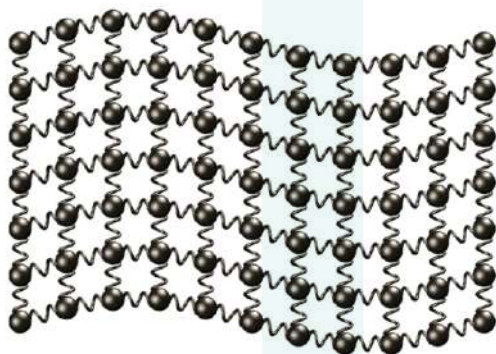
Onda eletromagnética — produzida por cargas elétricas oscilantes (ex.: ondas luminosas, raios X, raios gama, etc.)



CÁLCULOS E NOTAS



Onda transversal — a vibração do meio é perpendicular à direção de propagação (ex.: ondas na corda, ondas luminosas).



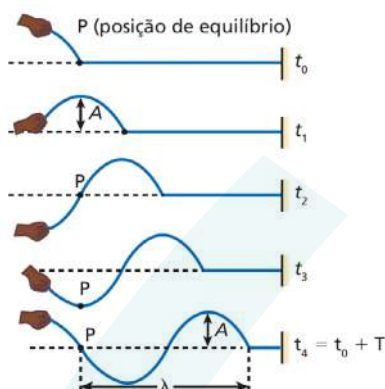
Onda longitudinal — a vibração do meio ocorre na mesma direção que a propagação (ex.: ondas sonoras no ar).



Onda Mista — As vibrações ocorrem nas direções transversais e longitudinais simultaneamente.



Representação de Uma Onda



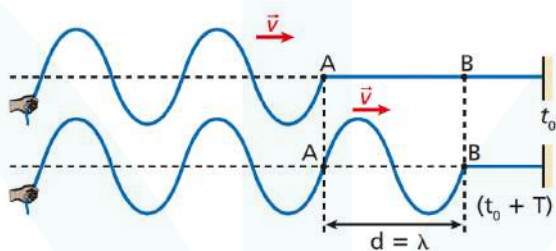
VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DE UMA ONDA PERIÓDICA

O movimento da onda em propagação na corda é uniforme, sendo v a velocidade de propagação. Durante a propagação uma onda percorre uma distância d igual a seu



CÁLCULOS E NOTAS

comprimento de onda num intervalo de tempo Δt igual a seu período de vibração ($d = \lambda$ e $\Delta t = T$).



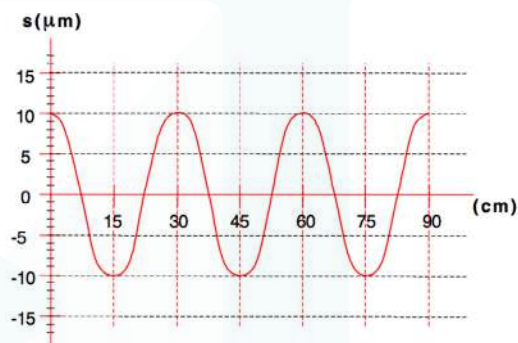
$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

EXEMPLO 1

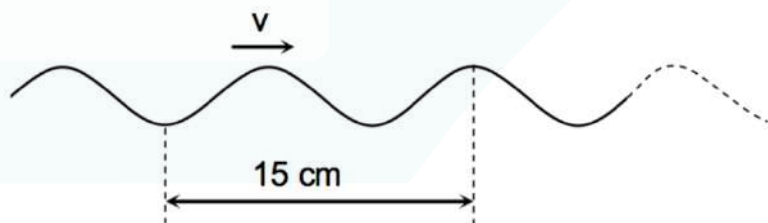
Uma onda sonora que se propaga com velocidade igual a 330 m/s através de um tubo de 90cm desloca as moléculas de ar de suas posições de equilíbrio. O valor do deslocamento $s(t)$ das moléculas em um determinado instante de tempo t , e ao longo do comprimento do tubo, pode ser representado pelo gráfico abaixo. Qual a frequência, em kHz, dessa onda sonora?

- a) 1,1
- b) 0,9
- c) 0,6
- d) 0,5
- e) 0,3



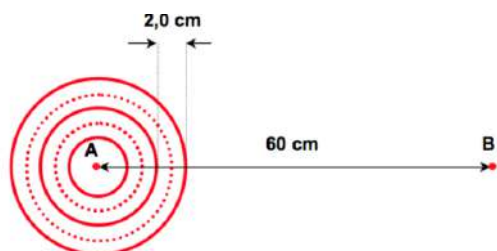
EXEMPLO 2

Na figura abaixo, mostra-se uma onda mecânica se propagando em um elástico submetido a uma certa tensão, na horizontal. A frequência da onda é $f = 740$ Hz. Calcule a velocidade de propagação da onda, em m/s.



EXEMPLO 3

A figura abaixo mostra esquematicamente as ondas na superfície d'água de um lago, produzidas por uma fonte de frequência 6,0 Hz, localizada no ponto A. As linhas cheias correspondem às cristas, e as pontilhadas representam os vales em um certo instante de tempo. Qual o intervalo de tempo, em segundos, para que uma frente de onda percorra a distância da fonte até o ponto B, distante 60 cm?



Estamos juntos nessa!



C U R S O
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.