

OSCILAÇÕES E ONDAS

Lista de Exercícios – Ondas Sonoras

1. Explique porque as ondas sonoras são classificadas como ondas longitudinais.
2. A densidade do alumínio é igual a $2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e a velocidade do som nesse meio é igual a 5100 m/s . Utilize essas informações para determinar o módulo de Young do Alumínio.
3. Um pote de flor cai de uma varanda $20,0 \text{ m}$ acima da calçada e está em rota de colisão com um homem logo abaixo, de $1,70 \text{ m}$ de altura. Uma pessoa na varanda, grita para alertar o homem logo abaixo. Suponha que o tempo de reação do homem seja $0,3 \text{ s}$.
 - a) O grito da pessoa na varanda poderá evitar que o homem seja atingido pelo pote de flor?
 - b) A partir de que altura em relação à calçada o pote poderia cair de tal forma que o grito de alerta seja inútil para alertar o homem abaixo?
4. Determine a amplitude da variação de pressão para uma onda sonora de frequência igual a 2 kHz , que se propaga no ar, com amplitude de deslocamento igual a $2,0 \times 10^{-8} \text{ m}$. Escreva a expressão que descreve a onda senoidal de variação da pressão.

Uma onda sonora senoidal é descrita por uma onda de deslocamento dada por:

$$u(x,t) = (2 \mu\text{m}) \cos[(15,7 \text{ m}^{-1})x - (858 \text{ s}^{-1})t].$$

- a) Determine a amplitude de deslocamento da onda, o comprimento de onda e a velocidade de propagação.
 - b) Consulte uma tabela com valores de v para diferentes materiais e identifique o material no qual a onda se propaga.
 - c) Determine a velocidade máxima das moléculas no material devido à oscilação produzida pela passagem da onda.
5. Obtenha a expressão que descreve a variação de pressão produzida por uma onda sonora senoidal que se propaga no ar, com comprimento de onda igual a $0,10 \text{ m}$ e $\Delta P_{\text{max}} = 0,20 \text{ Pa}$. Qual é a frequência da onda?
 6. Uma pessoa com audição normal pode ouvir um som com frequência de 400 Hz , e amplitude de pressão aproximadamente igual a $6,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Calcule a intensidade correspondente e o nível de intensidade sonora (em dB) para esse som.
 7. A frequência fundamental de um tubo aberto em ambas as extremidades é de 594 Hz .
 - a) Qual é o comprimento do tubo?
 - b) Se uma das extremidades do tubo é fechada, qual será o comprimento de onda do modo fundamental?
 8. Determine a frequência do modo fundamental em um tubo possui de 45 cm de comprimento para as duas situações abaixo;
 - a) duas extremidades abertas
 - b) uma extremidade fechada.
 - c) Em cada um dos casos, determine o número de harmônicos presentes que uma pessoa pode ouvir (entre 20 Hz e 20 kHz).

9. O canal auditivo do ouvido humano é cheio de ar, com uma extremidade aberta e a outra é fechada pelo tímpano. A área móvel do tímpano é de aproximadamente 43 mm^2 . Em um concerto de rock, uma pessoa está a 50 m de um conjunto de caixas acústicas que emitem som com intensidade na fonte sonora igual a 100 dB. Calcule:

- a) a intensidade em W/m^2 , do som emitido pelo conjunto de caixas acústicas.
- b) a intensidade sonora que é recebida pelo ouvido da pessoa
- c) a amplitude de deslocamento e de pressão da onda que atinge o tímpano.

Dado: A escala em deciBell é definida por $\beta = (10)\log(I/I_0)$, onde $I_0 = 10^{-12} \text{ W}/\text{m}^2$ e I é a intensidade do som em W/m^2 .