

ONDULATÓRIA – LISTA 4

AULAS 8, 9 e 10 – ACÚSTICA: CONCEITOS FUNDAMENTAIS, TIMBRE, ALTURA e INTENSIDADE SONORA.

Recado para quem gosta de resolver lendo em papel: não imprima esta lista, espere só um pouco! Ela deverá receber mais exercícios nos próximos dias!

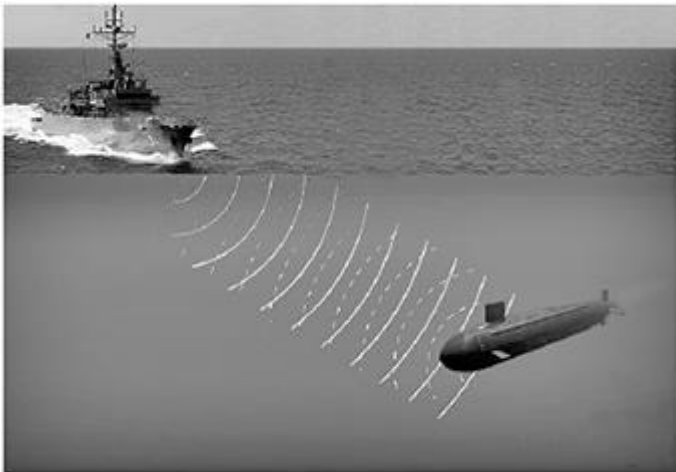
EXC027. Mod8.Exc020. (Uece) No ouvido, para a chegada de informações sonoras ao cérebro, o som se propaga, de modo simplificado, por três meios consecutivos: o ar, no ouvido médio, um meio sólido (os ossos martelo, bigorna e estribo) e um meio líquido, no interior da cóclea. Ao longo desse percurso, as ondas sonoras têm

- mudança de frequência de um meio para o outro.
- manutenção da amplitude entre os meios.
- mudança de velocidade de propagação de um meio para o outro.
- manutenção na forma de onda e na frequência entre os meios.

Resposta:

[C]

EXC028. Mod8.Exc088. (Uerj) Para localizar obstáculos totalmente submersos, determinados navios estão equipados com sonares, cujas ondas se propagam na água do mar. Ao atingirem um obstáculo, essas ondas retornam ao sonar, possibilitando assim a realização de cálculos que permitem a localização, por exemplo, de um submarino.



Adaptado de naval.com.br.

Admita uma operação dessa natureza sob as seguintes condições:

- Temperatura constante da água do mar;
- Velocidade da onda sonora na água igual a 1450 m/s;
- Distância do sonar ao obstáculo igual a 290 m.

Determine o tempo, em segundos, decorrido entre o instante da emissão da onda pelo sonar e o de seu retorno após colidir com o submarino.

EXC029. Mod8.Exc100. (Acafe) O ouvido humano é o responsável pelo nosso sentido auditivo. Ele distingue no som três qualidades que são: altura, intensidade e timbre. A altura é a qualidade que permite ao mesmo diferenciar sons graves de sons agudos, dependendo somente da frequência do som.

Considerando os conhecimentos sobre ondas sonoras e o exposto acima, assinale a alternativa **correta** que completa as lacunas das frases a seguir.

Podemos afirmar que o som será mais _____ quanto _____ for sua frequência.

- a) grave - maior
- b) agudo - menor
- c) agudo - maior
- d) intenso - maior

Resposta:

[C]

EXC030. Mod8.Exc073. (G1) Um menino gritou e, um segundo depois ouviu o eco de seu grito. Se naquele momento a velocidade do som era de 340m/s, qual a distância entre o menino e a parede que produziu o eco?

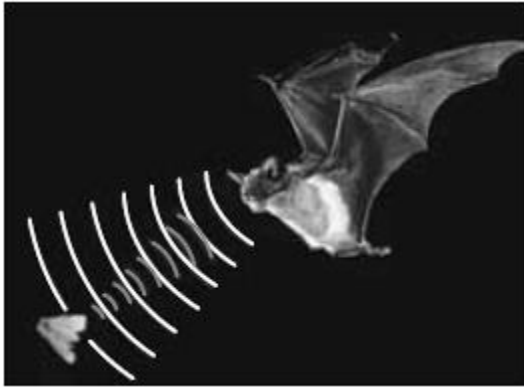
EXC031. Mod8.Exc091. (Pucrs) Nossos sentidos percebem de forma distinta características das ondas sonoras, como: frequência, timbre e amplitude. Observações em laboratório, com auxílio de um gerador de áudio, permitem verificar o comportamento dessas características em tela de vídeo e confrontá-las com nossa percepção. Após atenta observação, é correto concluir que as características que determinam a altura do som e a sua intensidade são, respectivamente,

- a) frequência e timbre.
- b) frequência e amplitude.
- c) amplitude e frequência.
- d) amplitude e timbre.
- e) timbre e amplitude.

Resposta:

[B]

EXC032. Mod8.Exc085. (Unesp) Em ambientes sem claridade, os morcegos utilizam a ecolocalização para caçar insetos ou localizar obstáculos. Eles emitem ondas de ultrassom que, ao atingirem um objeto, são refletidas de volta e permitem estimar as dimensões desse objeto e a que distância se encontra. Um morcego pode detectar corpos muito pequenos, cujo tamanho seja próximo ao do comprimento de onda do ultrassom emitido.



(<http://oreinodosbichos.blogspot.com.br>. Adaptado.)

Suponha que um morcego, parado na entrada de uma caverna, emita ondas de ultrassom na frequência de 60 kHz, que se propagam para o interior desse ambiente com velocidade de 340 m/s. Estime o comprimento, em mm, do menor inseto que esse morcego pode detectar e, em seguida, calcule o comprimento dessa caverna, em metros, sabendo que as ondas refletidas na parede do fundo do salão da caverna são detectadas pelo morcego 0,2s depois de sua emissão.

EXC033. Mod8.Exc011. (Enem PPL) O princípio básico de produção de imagens em equipamentos de ultrassonografia é a produção de ecos. O princípio pulso-eco refere-se à emissão de um pulso curto de ultrassom que atravessa os tecidos do corpo. No processo de interação entre o som e órgãos ou tecidos, uma das grandezas relevantes é a impedância acústica, relacionada à resistência do meio à passagem do som, definida pelo produto da densidade (ρ) do material pela velocidade (v) do som nesse meio. Quanto maior a diferença de impedância acústica entre duas estruturas, maior será a intensidade de reflexão do pulso e mais facilmente será possível diferenciá-las. A tabela mostra os diferentes valores de densidade e velocidade para alguns órgãos ou tecidos.

Estruturas	$\rho \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$	$v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$
Cérebro	1.020	1.530
Músculo	1.040	1.580
Gordura	920	1.450
Oso	1.900	4.040

CAVALCANTE, M. A.; PEÇANHA, R.; LEITE, V. F. Princípios básicos de imagens ultrassônicas e a determinação da velocidade do som no ar através do eco. *Física na Escola*, n. 1, 2012 (adaptado).

Em uma imagem de ultrassom, as estruturas mais facilmente diferenciáveis são

- a) osso e gordura.
- b) cérebro e osso.
- c) gordura e cérebro.
- d) músculo e cérebro.
- e) gordura e músculo.

Resposta:

[A]

EXC034. Mod8.Exc062. (Enem) Ao ouvir uma flauta e um piano emitindo a mesma nota musical, consegue-se diferenciar esses instrumentos um do outro.

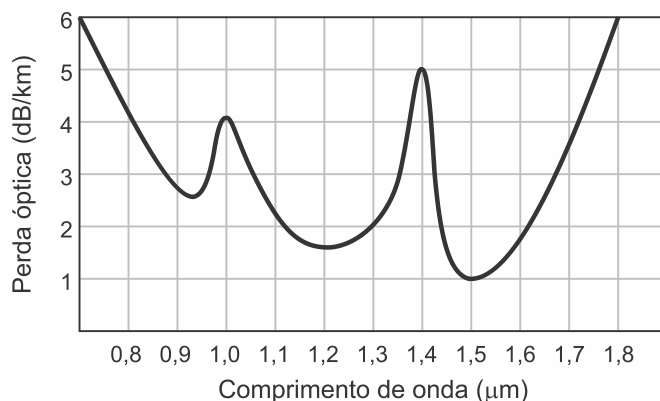
Essa diferenciação se deve principalmente ao(a)

- a) intensidade sonora do som de cada instrumento musical.
- b) potência sonora do som emitido pelos diferentes instrumentos musicais.
- c) diferente velocidade de propagação do som emitido por cada instrumento musical
- d) timbre do som, que faz com que os formatos das ondas de cada instrumento sejam diferentes.
- e) altura do som, que possui diferentes frequências para diferentes instrumentos musicais.

Resposta:

[D]

EXC035. Mod8.Exc098. (Enem) Em uma linha de transmissão de informações por fibra óptica, quando um sinal diminui sua intensidade para valores inferiores a 10 dB, este precisa ser retransmitido. No entanto, intensidades superiores a 100 dB não podem ser transmitidas adequadamente. A figura apresenta como se dá a perda de sinal (perda óptica) para diferentes comprimentos de onda para certo tipo de fibra óptica.



Atenuação e limitações das fibras ópticas. Disponível em: www.gta.ufrj.br. Acesso em: 25 maio 2017 (adaptado).

Qual é a máxima distância, em km, que um sinal pode ser enviado nessa fibra sem ser necessária uma retransmissão?

- a) 6

- b) 18
- c) 60
- d) 90
- e) 100

Resposta:

[D]

EXC036. Mod8.Exc095. (Unioeste) O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) recentemente alterou a resolução que regulamentava o valor do nível sonoro permitido que poderia ser emitido por um veículo automotor. A norma antiga, no seu artigo primeiro, diz o seguinte:

“A utilização, em veículos de qualquer espécie, de equipamento que produza som só será permitida, nas vias terrestres abertas à circulação, em nível sonoro não superior a 80 decibéis, medido a 7 metros de distância do veículo” (BRASIL, 2006).

Considerando-se um alto-falante como uma fonte pontual e isotrópica de som, que emite ondas sonoras esféricas, assinale a alternativa CORRETA que indica a potência mínima que ele deve possuir para produzir um nível sonoro de 80 decibéis a 7 metros de distância.

Dados: Limiar de audibilidade $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ e $\pi = 3$.

Fonte: BRASIL, Min. das Cidades. CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 204, de 20-10-2006 regulamenta o volume e a frequência dos sons produzidos por equipamentos utilizados em veículos. p. 1-4, out. 2006.

- a) $5,88 \times 10^{-2} \text{ W}$.
- b) $11,76 \times 10^{-2} \text{ W}$.
- c) $2,94 \times 10^{-2} \text{ W}$.
- d) $3,14 \times 10^{-2} \text{ W}$.
- e) $5,60 \times 10^{-2} \text{ W}$.

Resposta:

[A]