

PROFESSOR DANILO

ONDULATÓRIA – ONDAS ESTACIONÁRIAS – TERCEIRO ANO – 10/09/2019

FOLHA 14

EXERCÍCIOS

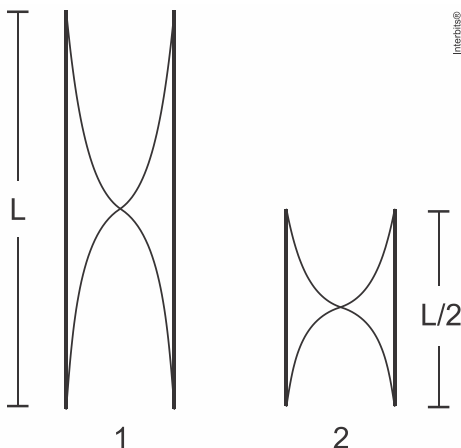
01. (G1 - ifsul 2019) A figura a seguir representa um aparato experimental para demonstração de ondas estacionárias em cordas. O experimento, conhecido como gerador de ondas estacionárias, é composto por um vibrador, um dinamômetro, uma corda e uma base sólida para fixação do aparato. Sabe-se que a corda utilizada tem comprimento igual a 1 metro e massa igual a 10 gramas.



Considerando a onda estacionária gerada no momento em que a foto do experimento foi registrada e o fato de, nesse instante, o dinamômetro indicar uma força de tensão de 156,25 Newtons, a frequência de vibração da fonte é igual a

- a) 6,00 Hz b) 93,75 Hz c) 156,25 Hz d) 187,50 Hz

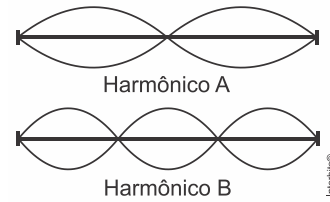
02. (Ufrgs 2019) Uma onda sonora propagando-se no ar é uma sucessão de compressões e rarefações da densidade do ar. Na figura abaixo, estão representadas, esquematicamente, ondas sonoras estacionárias em dois tubos, 1 e 2, abertos em ambas as extremidades. Os comprimentos dos tubos 1 e 2 são, respectivamente, L e $L/2$.



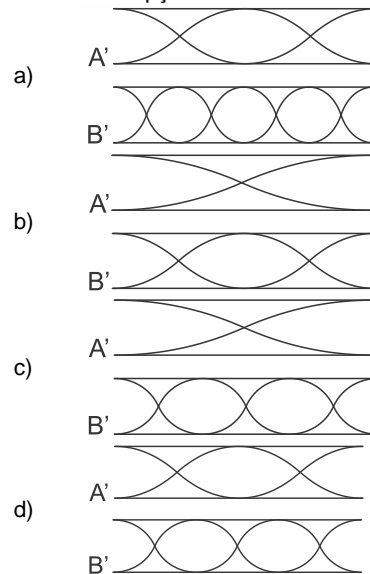
Sendo λ_1 e λ_2 os respectivos comprimentos de onda das ondas representadas nos tubos 1 e 2, e f_1 e f_2 suas frequências, as razões entre os comprimentos de onda λ_1/λ_2 e as frequências f_1/f_2 são, nessa ordem,

- a) 1 e 1.
b) 2 e 1.
c) 2 e 1/2.
d) 1/2 e 1.
e) 1/2 e 2.

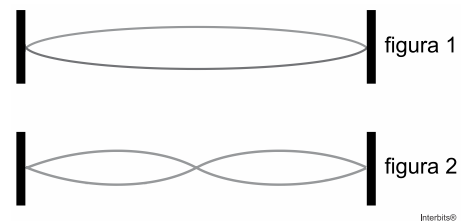
03. (Epcar (Afa) 2019) A figura abaixo representa dois harmônicos A e B, de frequências, respectivamente, iguais a f_A e f_B , que podem ser estabelecidos em uma mesma corda, fixa em suas extremidades, e tracionada por uma força de módulo F .



Nessas condições, a mesma razão, entre as frequências $\frac{f_A}{f_B}$, pode ser obtida entre as frequências das ondas estacionárias representadas nos tubos sonoros abertos e idênticos A' e B', indicados na opção



04. (Fgv 2018) As figuras 1 e 2 representam a mesma corda de um instrumento musical percutida pelo músico e vibrando em situação estacionária.



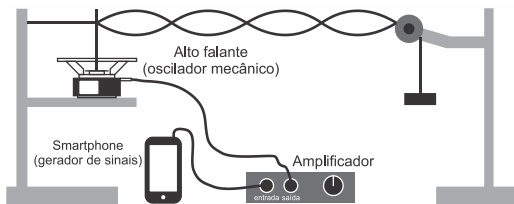
De uma figura para outra, não houve variação na tensão da corda. Assim, é correto afirmar que, da figura 1 para a figura 2, ocorreu

a) um aumento na velocidade de propagação das ondas formadas na corda e também na velocidade de propagação do som emitido pelo instrumento.
b) um aumento no período de vibração das ondas na corda, mas uma diminuição na velocidade de propagação do som emitido pelo instrumento.
c) uma diminuição na frequência de vibração das ondas formadas na corda, sendo mantida a frequência de vibração do som emitido pelo instrumento.
d) uma diminuição no período de vibração das ondas formadas na corda e também na velocidade de propagação do som emitido pelo instrumento.
e) um aumento na frequência de vibração das ondas formadas na corda, sendo mantida a velocidade de propagação do som emitido pelo instrumento.

PROFESSOR DANILO

ONDULATÓRIA – ONDAS ESTACIONÁRIAS – TERCEIRO ANO – 10/09/2019

05. (Fcmmg 2018) A figura mostra uma haste vertical ligada a um alto falante que oscila a 400 Hz, ligado a uma corda que passa por uma roldana e é esticada por um peso, formando uma onda estacionária.



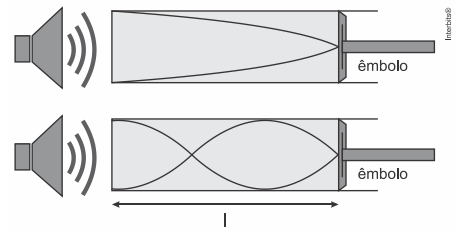
Alterando-se gradativamente o número de vibrações da haste, a onda se desfaz e, em seguida, observa-se outra configuração de uma nova onda estacionária, com menor comprimento de onda. Para que tal fato aconteça, a nova frequência do alto falante será de:

- 200 Hz
- 300 Hz
- 500 Hz
- 600 Hz

06. (Ufpr 2018) Uma orquestra é formada por instrumentos musicais de várias categorias. Entre os instrumentos de sopro, temos a flauta, que é, essencialmente, um tubo sonoro aberto nas duas extremidades. Uma dessas flautas tem comprimento $L = 34 \text{ cm}$. Considere que a velocidade do som no local vale $v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$. Levando em consideração os dados apresentados, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor da menor frequência (chamada de frequência fundamental) que essa flauta pode produzir.

- 100 Hz
- 250 Hz
- 500 Hz
- 1.000 Hz
- 1.500 Hz

07. (Ufjf-pism 3 2018) Em um determinado experimento sobre ondas estacionárias emprega-se um longo tubo oco de vidro, um alto-falante, cuja frequência do som pode ser sintonizada, e um êmbolo móvel. Uma onda sonora produzida na extremidade aberta do tubo propaga-se por ele até atingir a extremidade oposta, onde é refletida de volta na parede do êmbolo. Ao retornar, a onda refletida interfere com a onda incidente e então, dependendo da frequência do som produzido, forma-se um modo de vibração harmônico. No interior do tubo sonoro, se desprezarmos o que ocorre nas extremidades, a amplitude do deslocamento de ar da onda sonora estacionária pode ser representada pela figura.

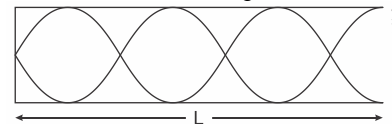


Aparecem regiões de amplitude máxima (os ventres) intercalados por regiões de amplitude mínima (os nós). Devido às condições desse experimento, para um tubo de comprimento l , com uma extremidade aberta e a outra fechada, as frequências de ressonância, ou frequências das ondas estacionárias observadas, correspondem aos comprimentos de onda dados por: $\lambda_m = \frac{4l}{m}$

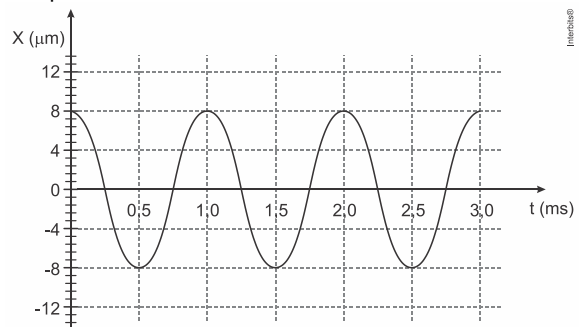
(com $m = 1, 3, 5$ etc.). Considere que a velocidade de som no ar seja $v = 340 \text{ m/s}$.

a) Considerando que o tubo descrito acima tem 125 cm de comprimento, calcule a frequência fundamental da onda estacionária gerada dentro dele.

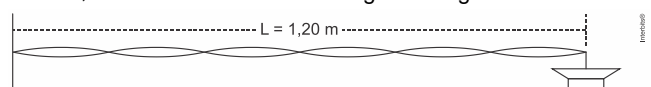
b) Para outro experimento, agora num tubo de comprimento L , observa-se a onda estacionária da figura abaixo.



O valor do deslocamento $X(t)$ das moléculas de ar na posição de um dos ventres dentro do tubo pode ser representado pelo gráfico abaixo. Nesta situação, determine o comprimento do tubo utilizado nesta experiência.



08. (Ufpr 2017) Num estudo sobre ondas estacionárias, foi feita uma montagem na qual uma fina corda teve uma das suas extremidades presa numa parede e a outra num alto-falante. Verificou-se que o comprimento da corda, desde a parede até o alto-falante, era de 1,20 m. O alto-falante foi conectado a um gerador de sinais, de maneira que havia a formação de uma onda estacionária quando o gerador emitia uma onda com frequência de 6 Hz, conforme é mostrado na figura a seguir.



Com base nessa figura, determine, apresentando os respectivos cálculos:

- O comprimento de onda da onda estacionária.
- A velocidade de propagação da onda na corda.

PROFESSOR DANILO

ONDULATÓRIA – ONDAS ESTACIONÁRIAS – TERCEIRO ANO – 10/09/2019

09. (Uece 2017) Considere um forno micro-ondas que opera na frequência de $2,45 \text{ GHz}$. O aparelho produz ondas eletromagnéticas estacionárias no interior do forno. A distância de meio comprimento de onda, em cm , entre nodos do campo elétrico é aproximadamente

(Dado: considere a velocidade da luz no ar, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- a) 2,45.
- b) 12.
- c) 6.
- d) 4,9.

10. (Fac. Pequeno Príncipe - Medici 2016) A figura mostra esquematicamente uma montagem utilizada em aulas práticas de física para o estudo de ondas estacionárias em cordas. Um gerador de sinal elétrico faz com que um oscilador mecânico produza ondas em uma corda tracionada por uma massa suspensa. A amplitude de oscilação do eixo do oscilador é independente da frequência e muito menor que a altura dos fusos. A roldana é considerada ideal.

Sobre esse experimento, analise as seguintes afirmativas:

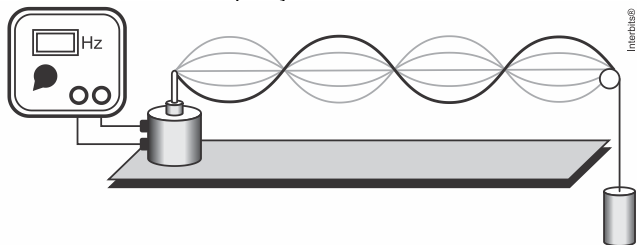
I. Se a distância entre o oscilador e a roldana for reduzida, a frequência para se obter uma onda estacionária de mesmo número de fusos (ventres) que o mostrado na figura será maior e o comprimento de onda será menor.

II. Se a massa suspensa for aumentada, o comprimento de onda do harmônico mostrado não é alterado e a frequência de ressonância será maior.

III. Se a frequência do quarto harmônico for 600 Hz , a do quinto harmônico será 750 Hz .

IV. Todos os pontos da corda vibram com a mesma frequência e velocidade transversal.

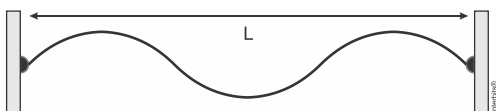
V. A velocidade do deslocamento transversal de um ponto da corda será máxima nas posições de cristas e vales.



Com relação às afirmativas, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- b) somente as afirmativas I, III e V estão corretas.
- c) somente as afirmativas I, II e III estão corretas.
- d) somente as afirmativas I, II, IV e V estão corretas.
- e) somente as afirmativas II e IV estão corretas.

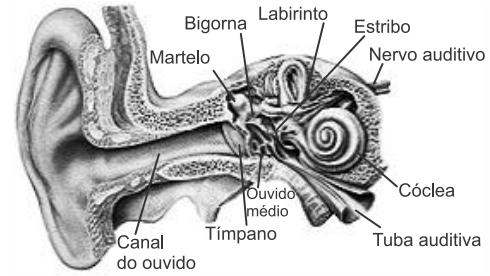
11. (Ufrgs 2016) A figura abaixo representa uma onda estacionária produzida em uma corda de comprimento $L = 50 \text{ cm}$.



Sabendo que o módulo da velocidade de propagação de ondas nessa corda é 40 m/s , a frequência da onda é de

- a) 40 Hz .
- b) 60 Hz .
- c) 80 Hz .
- d) 100 Hz .
- e) 120 Hz .

12. (Ebmosp 2016)

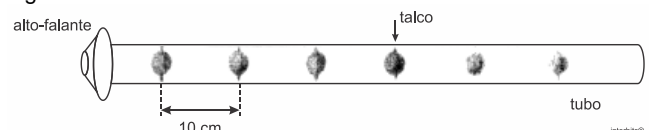


O canal auditivo da figura representa o órgão de audição humano que mede, em média, cerca de $2,5 \text{ cm}$ de comprimento e que pode ser comparado a um tubo sonoro fechado, no qual a coluna de ar oscila com ventre de deslocamento na extremidade aberta e nó de deslocamento na extremidade fechada.

Considerando-se que a velocidade de propagação do som no ar é igual a 340 m/s e que a coluna de ar oscila segundo um padrão estacionário fundamental no canal auditivo, pode-se afirmar – pela análise da figura associada aos conhecimentos da Física – que

- a) o comprimento da onda sonora que se propaga no canal auditivo é igual a $2,5 \text{ cm}$.
- b) a frequência das ondas sonoras que atingem a membrana timpânica é, aproximadamente, igual a $13.600,0 \text{ Hz}$.
- c) a frequência fundamental de oscilação da coluna de ar no canal auditivo é igual a $340,0 \text{ Hz}$.
- d) a frequência de vibração da membrana timpânica produzida pela oscilação da coluna de ar é igual a $3.400,0 \text{ Hz}$.
- e) a frequência do som transmitido ao cérebro por impulsos elétricos é o dobro da frequência da vibração da membrana timpânica.

13. (Ufu 2016) Uma montagem experimental foi construída a fim de se determinar a frequência do som emitido por um alto-falante. Para isso, tomou-se um recipiente cilíndrico, dentro do qual foi espalhado talco, e colocou-se, em uma de suas extremidades, o alto-falante, o qual emitia um som de frequência constante. No interior do recipiente formaram-se regiões onde o talco se acumulou, segundo o padrão representado pelo esquema a seguir.



A partir da situação experimental descrita, responda:

- a) Do ponto de vista físico, explique por que há a formação de regiões onde o talco se acumula.
- b) Considerando que a velocidade do som no ar é de 340 m/s , qual é o valor da frequência do som emitido pelo alto-falante?

RESPOSTA

- 01. D 02. C 03. D 04. E 05. C
- 06. C
- 07. a) $f = 68 \text{ Hz}$ b) $L = 0,595 \text{ m}$
- 08. a) $\lambda = 0,40 \text{ m}$ b) $v = 2,4 \text{ m/s}$
- 09. C 10. C 11. E 12. D

13. a) O som é uma onda mecânica que ao se propagar dentro do tubo de ar com uma das extremidades fechada resulta na formação de ondas estacionárias, onde o talco se acumulará nas regiões dos nós, uma vez que não há deslocamento de matéria nesses pontos.

- b) $f = 1.700 \text{ Hz}$