



<b>Acadêmico(a):</b>		<b>RA:</b>
<b>Curso</b>	DCE00099/DCE00231	<b>Período:</b> 2021/2
<b>Disciplina</b>	Oscilações e ondas	<b>Nota da Avaliação:</b>
<b>Professor</b>	Quesle da Silva Martins	
<b>Lista II - (Avaliação 3 - parte 3)</b>		Rúbrica do Professor
Orientações gerais: 1 - Preencha seu nome e número de registro acadêmico. 2 - A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, assim é permitidas consultas ou comunicação entre alunos. 3 - Lista deve apresentar todos os cálculos à caneta e entregue no dia 02/08.		

1. O que é uma onda?
2. Sendo  $S$  uma função de onda, o que representa  $v$  na equação abaixo e apresente uma relação com  $f$  e  $\lambda$ .

$$\frac{\partial^2 S}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 S}{\partial t^2} \quad (1)$$

3. Mostre que a função harmônica  $S(x, t) = A \text{sen}(kx - \omega t)$ , satisfaz a equação 1.
4. Considere a função de onda

$$Y(x, t) = (0,03\text{m})\text{sen}(2,2\text{m}^{-1})x - (3,5\text{s}^{-1})t \quad (2)$$

responda:

- (a) Em qual direção se propaga a onda?
  - (b) Qual o comprimento de onda, frequência e período da onda?
  - (c) Qual deslocamento máximo em qualquer seguimento da onda?
  - (d) Calcule a velocidade transversal<sup>1</sup> dos segmentos da onda.
  - (e) Obtenha a velocidade máxima transversal da onda.
5. Mostre que a velocidade de deslocamento de uma onda ( $v$ ) pode ser dada a partir de frequência angular ( $\omega$ ) e número de onda ( $k$ ).
  6. Uma onda harmônica de 0,25 m de comprimento e 0,012 cm de amplitude se desloca ao longo do seguimento de uma corda com 15 m de comprimento. A corda tem comprimento total de 60 m e pesa 320 g, sobre uma tração de 12 N.
    - (a) Escreva a função de onda dessa onda.
    - (b) Qual a velocidade  $v$  e frequência angular  $\omega$  da onda?
  7. Mostre que a combinação de duas indenticadas, mas separadas por uma diferença de fase, pode ser dada pela expressão

$$y_1 + y_2 = [2A \cos \frac{\phi}{2}] \text{sen} \left( kx - \omega t + \frac{\phi}{2} \right) \quad (3)$$

8. Considerando a equação 3 explique para quais situações ocorre:
  - (a) Intereferência construtiva;
  - (b) Intereferência destrutiva.
9. Duas fontes  $S_1$  e  $S_2$ , que estão em fase e separadas por uma distância  $D = 1,5\lambda$ , emitem ondas iguais de comprimento de onda.

<sup>1</sup>a velocidade transversal é dada por  $v_y = \frac{\partial y}{\partial t}$

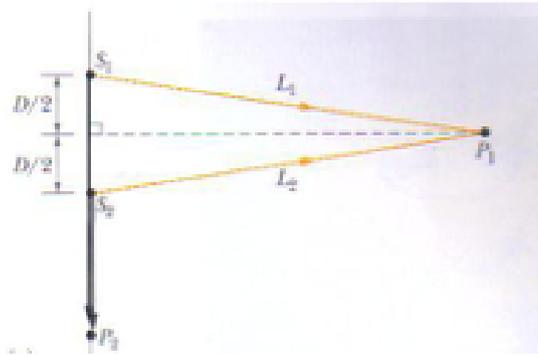


Figura 1: Caption

- (a) Qual a diferença de percurso das ondas  $S_1$  e  $S_2$  no ponto  $P_1$ . Que tipo é a interferência nesse ponto?
- (b) Quais são a diferença de percurso e o tipo de interferência em  $P_2$ ?
10. Duas fontes sonoras oscilam em fase. Obtenha a amplitude ( $s_0$ ) num ponto qualquer, distante 5 m de uma das fontes e 5,17 m da outra, quando a frequência das ondas sonoras<sup>2</sup> são de:
- (a) 1000 Hz;
- (b) 2000 Hz;
- (c) 500 Hz.
11. Ondas sonoras estacionárias são formadas em um tubo fechado de comprimento de 0,80 m. Indique a frequência ( $f$ ) dos quatro primeiros modos normais de oscilação.
12. Uma onda descrita por  $y = (0,00327)\text{sen}(72,1x - 2,72t)$  se propaga numa corda.
- (a) Qual a amplitude?
- (b) Quais são o comprimento de onda, o período e a frequência da onda?
- (c) Qual a velocidade onda?
- (d) Qual o deslocamento  $y$  para  $x = 0,225$  m e  $t = 18,9$  s?
- (e) Qual a velocidade e aceleração transversal dos segmentos da corda?
13. Uma onda senoidal com  $f = 120$  Hz é produzida numa corda de  $\mu = 525\text{g/m}$  sobre uma tensão de 45 N. Qual a velocidade de propagação dessa onda?
14. Duas ondas se propagando em direções opostas produzem uma onda estacionária. As funções de ondas individuais são:

$$y_1 = 4,0\text{sen}(3,0x - 2,0t) \quad (4)$$

$$y_2 = 4,0\text{sen}(3,0x + 2,0t) \quad (5)$$

- (a) Encontre a amplitude do movimento harmônico simples do elemento do meio localizado em  $x = 2,3$  m;
- (b) Encontre a expressão geral da posições dos nós e antinós quando uma extremidade da corda estiver a  $x = 0$ .
15. Explique a formação de ondas estacionários em tubo aberto, como os da figura 2.

<sup>2</sup>considere a velocidade de ondas no ar de 340 m/s.

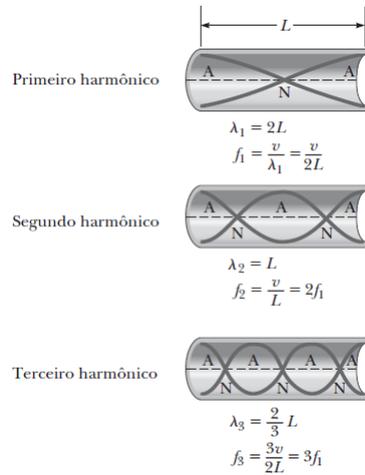


Figura 2: Harmônicos de oscilação de ondas sonoras em tubo aberto.

16. Mostre que para um fenômeno de batimento, as ondas  $y_1 = A\cos(2\pi f_1)t$  e  $y_2 = A\cos(2\pi f_2)t$  podem ser combinadas, formado a expressão

$$y = \left[ 2A\cos(2\pi) \left( \frac{f_1 - f_2}{2} \right) t \right] \cos(2\pi) \left( \frac{f_1 + f_2}{2} \right) t \quad (6)$$

17. Uma corda fixa entre dois pontos com comprimento  $L = 0,7m$ . Sabendo que a frequência de oscilação de 440 Hz está ajustada ao modo fundamental de oscilação. Diga qual a velocidade das ondas na corda.
18. A pressão de 2 atm corresponde a que profundidade em lago? A pressão da superfície do lago é 1 atm. (Use  $P = P_0 + \rho g \Delta h$ ).
19. O princípio de Pascal cita que “uma mudança na pressão aplicada a um fluido é transmitida sem diminuição para todos os pontos no fluido e para as paredes do recipiente”. Considerando a afirmação, diga qual força deve ser aplicada ao pistão menor de 0,02 m de raio, para elevar um veículo de 1500 Kg de massa, sabendo que o pistão maior tem 0,2 m de raio?

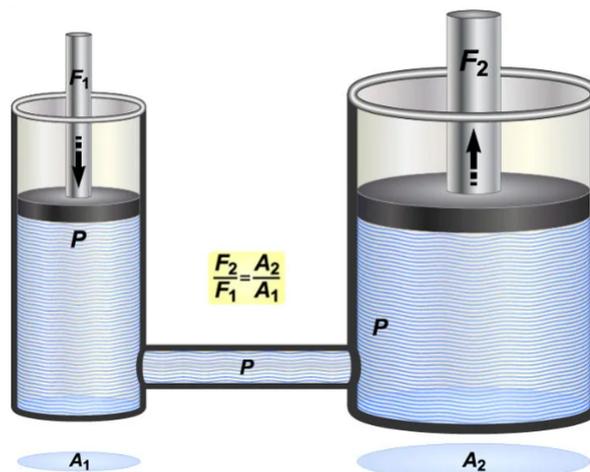


Figura 3: Pistão de tubos abertos.

20. Supostamente, pediram a Arquimedes para determinar se uma coroa feita para o rei era feita de ouro puro. De acordo com a lenda, ele resolveu esse problema pesando a coroa primeiro no ar, e depois na água<sup>3</sup>. Suponha que a balança tenha marcado 7,84 N quando a coroa estava no ar e 6,84 N quando estava na água. O que Arquimedes deveria ter dito ao rei?

<sup>3</sup>Veja a Figura 15.12, pg 105, Capítulo 15 — Mecânica dos fluidos, Princípios de Física Vol 2. Serway.