EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____Turma:_____

Exercícios Conceituais

QUESTÃO 1. Um pulso se propaga em uma corda de densidade μ1 no sentido de x positivo. Essa corda está emendada a uma 2ª corda de densidade μ2. O que ocorre com o pulso original ao encontrar essa emenda? Faça a discussão para o pulso se propagando numa corda considerando dois casos: i) quando o pulso se propaga do meio de maior densidade para o de menor densidade; ii) e quando é a situação inversa, a partir da menor densidade para a maior.

QUESTÃO 2. Se você derramar líquido dentro de um recipiente alto e estreito feito de vidro, poderá ouvir o som a uma altura gradativamente mais alta (frequência mais alta). Qual é a fonte do som? E por que a sua altura aumenta à medida que o recipiente se enche?

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____ **Turma:**_____

Problemas.

P1. A **Figura EX21.5** é um gráfico-instantâneo para t = 0 s de duas ondas que se propagam para a direita a 1,0 m/s. A corda está presa em x = 8,0 m. Desenhe quatro gráficos-instantâneos, alinhados verticalmente, que representem a corda nos instantes t = 2, 4, 6 e 8 s.

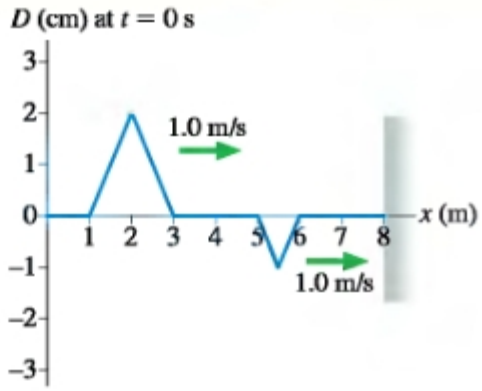


FIGURE EX21.5

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____ Turma: _____

P2. Uma corda de violino tem 30 cm de comprimento. Ela emite a nota musical A (lá, de 440 Hz) quando tocada solta, sem estar apertada por um dedo. A que distância da extremidade dessa corda você deveria apertá-la com seu dedo a fim de fazê-la emitir a nota C (dó, de 523 Hz)?

P3. Uma nota particularmente bela que chega ao seu ouvido, proveniente de um raro violino Stradivarius, tem comprimento de onda de 39,1 cm. O ambiente está levemente aquecido, de modo que a velocidade do som é 344 m/s. Se a densidade linear da corda for 0,600 g/m, e a tensão 150 N, qual será o comprimento do segmento de corda em vibração no violino?

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____ **Turma:**_____

P 4. Em 1866, o cientista alemão Adolph Kundt desenvolveu uma técnica para medir com precisão a velocidade do som em diversos gases. Um longo tudo de vidro, hoje conhecido como tubo de Kundt, dispõe de um pistão vibratório em uma das extremidades, mas é fechado na outra. Partículas de cortiça moídas bem-finas são salpicadas no fundo do tubo antes do pistão ser inserido nele. À medida que o pistão vibratório é movido lentamente para frente, verifica-se que existem algumas posições do pistão para as quais as partículas de cortiça se acumalam em pequenos montes regularmente espaçados ao longo do fundo do tubo. A **Figura P21.50** mostra um experimento no qual se encheu o tubo com oxigênio puro e o pistão foi colocado para vibrar a 440 Hz. Qual é a velocidade do som no oxigênio?

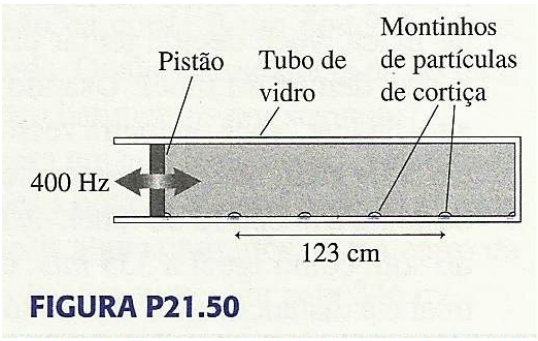


FIGURA P21.50

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____ **Turma:**_____

P 5. Você está parado 2,5 m diretamente à frente de um dos dois alto-falantes mostrados na **Figura P21.68**. Eles estão afastados por 3,0 m de distância e emitem, em fase, um tom de 686 Hz. À medida que você se afasta perpendicularmente ao alto-falante, a que distância do alto-falante você escuta um mínimo de intensidade sonora? A temperatura ambiente é 20ºC (velocidade do som = 340 m/s).

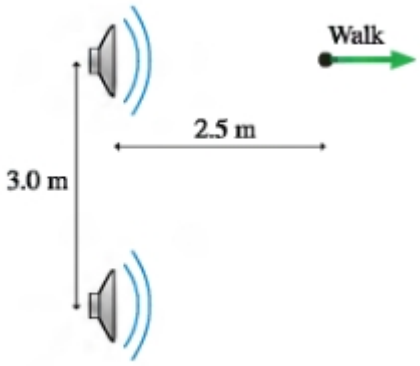


FIGURE P21.68

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____Turma:_____

P 6. Uma corda de 60,0 cm de comprimento está vibrando sob uma tensão de 1,0 N. Os resultados de cinco fotografias estroboscópicas sucessivas são mostrados na figura abaixo. A taxa do estroboscópico é fixada em 5000 flashes por minuto, e observações revelam que o deslocamento máximo ocorreu nos flashes 1 e 5, sem nenhum outro máximo no intervalo entre eles.

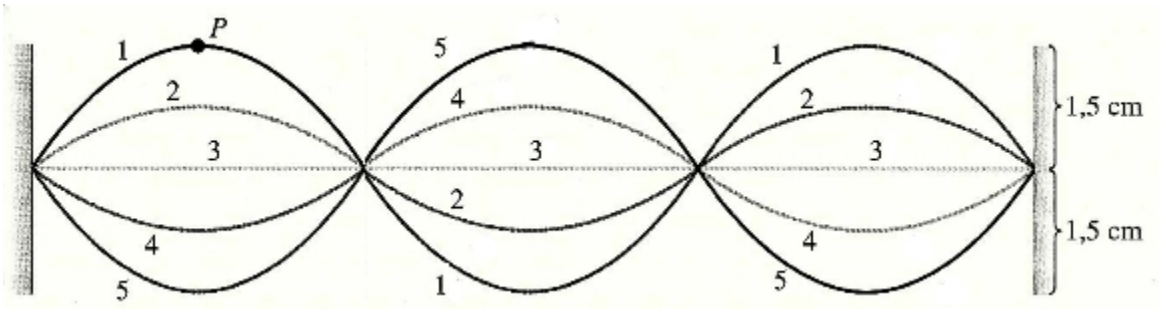
a) em que modo normal (harmônico) a corda esta vibrando?

b) determine o período, a frequência e o comprimento de onda para as ondas progressivas nessa corda.

c) qual é a velocidade das ondas progressivas na corda?

d) qual é a massa dessa corda?

e) Pretende-se criar uma onda estacionária com essa mesma frequência encurtando, no entanto, a corda. Indique todas os comprimentos possíveis.



EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____Turma:_____

P 7. Duas antenas de rádio estão a 100 m de distância uma da outra, ao longo da direção norte-sul. Elas transmitem ondas de rádio idênticas com frequência de 3,0 MHz. O seu trabalho consiste em monitorar a intensidade do sinal por meio de um receptor portátil. Para chegar a seu primeiro ponto de medição, você caminha 800 m a partir do ponto central entre as antenas na direção leste e, depois, mais 600 m para o norte.

a) Qual é a diferença de fase entre as ondas no ponto final de sua caminhada?

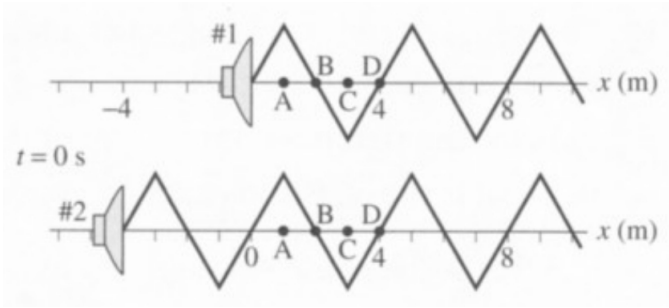
b) Neste ponto, a interferência é totalmente construtiva, totalmente destrutiva ou intermediária? Explique.

c) Se, então, você começar a caminhar mais em direção ao norte, a intensidade do sinal aumentará, diminuirá ou se manterá inalterada? Explique.

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____ **Turma:** _____

P8. As ondas emitidas por 2 alto-falantes (no instante t = 0s) estão ilustradas ao lado. Considere as figuras como ilustrações esquemáticas de ondas que em realidade são senoidais. Com base na figura, responda:



a) A interferência dessas 2 ondas é construtiva ou destrutiva? Justifique.

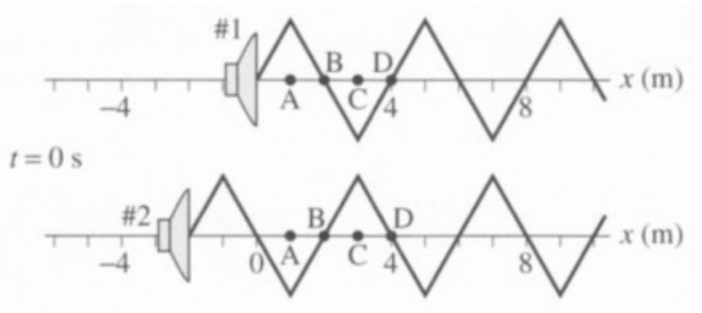
b) Quais são as **constantes de fase** da onda 1 e onda 2?

c) Para os pontos B, C e D, ao longo do eixo x, preencha a tabela abaixo (note que para o ponto A já está preenchido).

	x1	**x2**	**Δx**	**ϕ1**	**ϕ2**	**Δϕ**
Ponto A	1 m	5 m	4 m	0.5π rad	2.5π rad	2π rad
Ponto B						
Ponto C						
Ponto D						

Legenda: x1 é a distância do alto-falante 1 ao ponto considerado; x2 é a distância do alto-falante 2 ao ponto considerado; **Δx=x2-x1;** ϕ1 (ϕ2) é a fase no ponto considerado (**não é a constante de fase!)**

d) O 2º alto-falante é deslocado 2 metros para trás da sua posição original (veja a figura ao lado). Isso altera sua **constante de fase**?



e) Nessa nova situação, a interferência é construtiva ou destrutiva? Justifique.

f) Repita o item (c) para a nova situação.

	x1	**x2**	**Δx**	**ϕ1**	**ϕ2**	**Δϕ**
Ponto A	1 m	3 m	2 m	0.5π rad	1.5π rad	π rad
Ponto B						
Ponto C						
Ponto D						

EXERCÍCIOS PARA A LISTA 7
CAPÍTULO 21 – SUPERPOSIÇÃO

NOME: _____Turma:_____

g) Generalizando, quando a interferência é construtiva, quais valores possíveis para $\Delta x/\lambda$**?** E quanto vale $\Delta\phi$?

h) E generalizando a interferência é destrutiva, quais valores possíveis para $\Delta x/\lambda$? E quanto vale $\Delta\phi$?