

1. (Unicamp 2015) O primeiro trecho do monotrilho de São Paulo, entre as estações Vila Prudente e Oratório, foi inaugurado em agosto de 2014. Uma das vantagens do trem utilizado em São Paulo é que cada carro é feito de ligas de alumínio, mais leve que o aço, o que, ao lado de um motor mais eficiente, permite ao trem atingir uma velocidade de oitenta quilômetros por hora.

a) A densidade do aço PE $d_{\text{aço}} = 7,9\text{g/cm}^3$ e a do alumínio é $d_{\text{Al}} = 2,7\text{g/cm}^3$. Obtenha a

razão $\left(\frac{\tau_{\text{aço}}}{\tau_{\text{Al}}}\right)$ entre os trabalhos realizados pelas forças resultantes que aceleram dois trens de dimensões idênticas, um feito de aço e outro feito de alumínio, com a mesma aceleração constante de módulo a , por uma mesma distância l .

b) Outra vantagem do monotrilho de São Paulo em relação a outros tipos de transporte urbano é o menor nível de ruído que ele produz. Considere que o trem emite ondas esféricas como uma fonte pontual. Se a potência sonora emitida pelo trem é igual a $P = 1,2\text{mW}$, qual é o nível sonoro S em dB, a uma distância $R = 10\text{m}$ do trem? O nível sonoro S em dB é dado

pela expressão $S = 10\text{dB} \log \frac{I}{I_0}$, em que I é a intensidade da onda sonora e

$I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$ é a intensidade de referência padrão correspondente ao limiar da audição do ouvido humano.

2. (Ufsc 2015) A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

O inventário da inovação técnica nos arsenais da Grande Guerra é imenso, diversificado, bem-sucedido e supera os limites dos tópicos populares. [...] Especialistas americanos desenvolveram um sistema de radiotelegrafos capaz de orientar todo o tráfego aéreo em um raio de 200 quilômetros – as primeiras torres de controle. [...]

Disponível em: <<http://infograficos.estadao.com.br/public/especiais/100-anos-primeira-guerra-mundial>>.

Acesso em: 14 out. 2014.

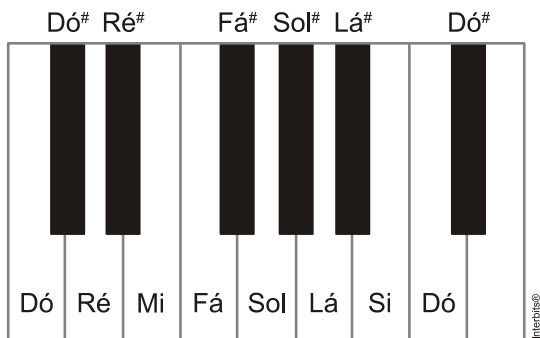
A radiotelegrafia é definida como a telegrafia sem fio pela qual são transmitidas mensagens através do espaço por meio de ondas.

Responda às perguntas sobre o tema tratado acima.

- Qual a natureza da onda gerada na torre de controle?
- Na situação de comunicação entre torre de controle e avião em voo, do ponto de vista físico, qual elemento define a velocidade da onda e qual elemento define a frequência da onda?
- Apresentando todos os cálculos, fundamentados em princípios físicos, determine a razão I_1/I_2 das intensidades da onda, a 1,0 km (posição 1) e a 200,0 km (posição 2) da torre de controle. Considere que a torre transmite uniformemente para todas as direções e que não existe dissipação de energia.

Observação: **NÃO** serão consideradas respostas na forma de fração.

3. (Fuvest 2015)



A figura acima mostra parte do teclado de um piano. Os valores das frequências das notas sucessivas, incluindo os sustenidos, representados pelo símbolo #, obedecem a uma progressão geométrica crescente da esquerda para a direita; a razão entre as frequências de duas notas Dó consecutivas vale 2; a frequência da nota Lá do teclado da figura é 440 Hz. O comprimento de onda, no ar, da nota Sol indicada na figura é próximo de

Note e adote:

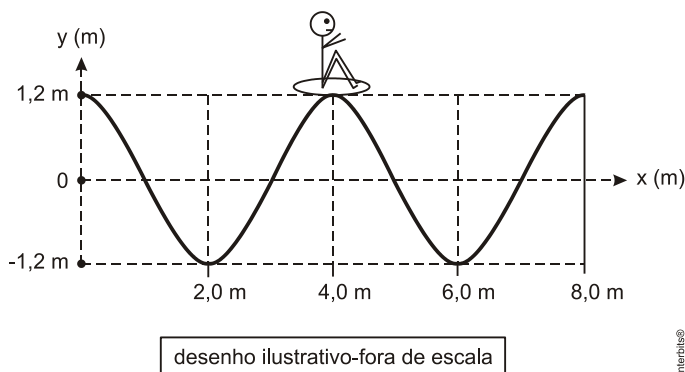
- $2^{1/12} = 1,059$

- $(1,059)^2 = 1,12$

- velocidade do som no ar = 340 m / s

- a) 0,56 m
- b) 0,86 m
- c) 1,06 m
- d) 1,12 m
- e) 1,45 m

4. (Espcex (Aman) 2015) Uma das atrações mais frequentadas de um parque aquático é a “piscina de ondas”. O desenho abaixo representa o perfil de uma onda que se propaga na superfície da água da piscina em um dado instante.



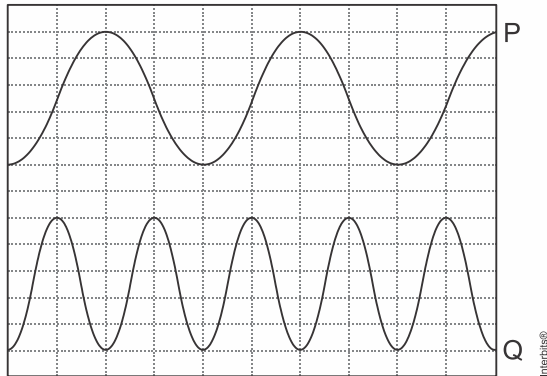
Um rapaz observa, de fora da piscina, o movimento de seu amigo, que se encontra em uma boia sobre a água e nota que, durante a passagem da onda, a boia oscila para cima e para baixo e que, a cada 8 segundos, o amigo está sempre na posição mais elevada da onda.

O motor que impulsiona as águas da piscina gera ondas periódicas. Com base nessas informações, e desconsiderando as forças dissipativas na piscina de ondas, é possível concluir que a onda se propaga com uma velocidade de

- a) 0,15 m / s
- b) 0,30 m / s
- c) 0,40 m / s

- d) 0,50 m / s
- e) 0,60 m / s

5. (Ufrgs 2015) Na figura abaixo, estão representadas duas ondas transversais P e Q, em um dado instante de tempo. Considere que as velocidades de propagação das ondas são iguais.



Sobre essa representação das ondas P e Q, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A onda P tem o dobro da amplitude da onda Q.
- II. A onda P tem o dobro do comprimento de onda da onda Q.
- III. A onda P tem o dobro de frequência da onda Q.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

a) $\tau_{\text{res}} = F_{\text{res}} \Delta S \cos \alpha = m a \Delta S \cos \alpha \Rightarrow \tau_{\text{res}} = d V a \Delta S \cos \alpha$

Como os volumes, as acelerações e as distâncias são iguais para os dois trens e $\cos \alpha = 1$, vem:

$$\frac{\tau_{\text{aço}}}{\tau_{\text{Al}}} = \frac{d_{\text{aço}} V a \Delta S}{d_{\text{Al}} V a \Delta S} \Rightarrow \frac{\tau_{\text{aço}}}{\tau_{\text{Al}}} = \frac{d_{\text{aço}}}{d_{\text{Al}}} = \frac{7,9}{2,7} \Rightarrow \boxed{\frac{\tau_{\text{aço}}}{\tau_{\text{Al}}} = 2,93.}$$

b) Dados: $P = 1,2 \text{ mW} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ W}$; $R = 10 \text{ m}$; $\pi = 3$.

A intensidade da onda é a razão entre a potência da fonte (P) e a área abrangida (A).

Como são ondas esféricas:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4 \pi R^2} \Rightarrow \frac{1,2 \times 10^{-3}}{4 \times 3 \times 10^2} \Rightarrow I = 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

$$S = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-6}}{10^{-12}} = 10 \times 6 \Rightarrow \boxed{S = 60 \text{ dB.}}$$

Resposta da questão 2:

a) As ondas produzidas pela torre de controle são de natureza eletromagnética.

b) A velocidade da onda é definida pelo meio de propagação que neste caso é o ar atmosférico.

A frequência da onda é definida pela fonte que a gerou, sendo para o caso da comunicação entre avião e torre de controle, definidas pelos transmissores de ambos.

c) A intensidade da onda (I) está relacionada com a sua potência (P) e sua área de frente de onda (A) considerada esférica.

$$I = \frac{P}{A}$$

Como a superfície de uma esfera é dada por: $A = 4 \pi r^2$ onde r representa a distância entre a frente de onda e a fonte;

E, considerando a conservação de energia, podemos dizer que não há dissipação de energia então $P_1 = P_2$

Sendo assim: $I_1 \cdot A_1 = I_2 \cdot A_2$

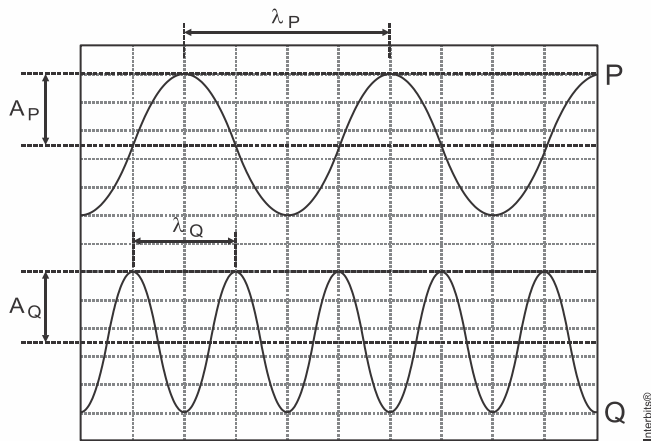
Substituindo a expressão para a área esférica das frentes de onda e juntando as intensidades no mesmo lado da equação, temos:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{4 \pi r_2^2}{4 \pi r_1^2} = \frac{200^2}{1^2} = 40000 = 4 \cdot 10^4$$

Resposta da questão 3:
[B]

A figura mostra as frequências das sucessivas notas com os respectivos índices de 1 a 14.

A figura mostra as amplitudes e os comprimentos de onda das duas ondas.



[I] **Incorreta.** Como mostra a figura, $A_P = A_Q$.

[II] **Correta.** Como mostra a figura, $\lambda_P = 2\lambda_Q$.

[III] **Incorreta.** A onda P tem a **metade** da frequência da onda Q.

$$v_P = v_Q \Rightarrow \lambda_P f_P = \lambda_Q f_Q \Rightarrow 2\lambda_Q f_P = \lambda_Q f_Q \Rightarrow f_P = \frac{f_Q}{2}.$$

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	136359	.....Baixa	.....Física.....	Unicamp/2015.....	Analítica
2.....	136640	.....Elevada	.....Física.....	Ufsc/2015.....	Analítica
3.....	135891	.....Elevada	.....Física.....	Fuvest/2015	..... Múltipla escolha
4.....	134974	.....Baixa	.....Física.....	Espcex (Aman)/2015	..... Múltipla escolha
5.....	138037	.....Baixa	.....Física.....	Ufrgs/2015	..... Múltipla escolha