Física Geral

Ondas e Sobreposição de Ondas

1. No instante t = 0 s, um pulso transversal num fio é descrito pela função



onde x e y estão em metros. Escreva a função de onda y(x,t) que descreve a propagação do pulso no sentido positivo do eixo do x com velocidade 4.50 m/s.

1. Um pulso transversal é descrito pela função

$$y\left(x,t\right)=\frac{2}{\left(x-3.0t\right)^{2}+1}$$

onde x e y estão em metros. Escreva a função de onda y(x,t) do pulso para t = 0, t = 1s e t = 2s e desenhe o pulso para cada um destes instantes.

1. Uma cigarra está numa cerca de arame e canta com uma frequência f = 6.0 kHz, produzindo uma onda sinusoidal, que se propaga na direção positiva do eixo dos x, com amplitude de 1.0 mm e velocidade 550 m/s. Suponha que em x = 0 e t = 0 o deslocamento é igual à amplitude. Determine o comprimento de onda, o número de onda, o período e a frequência angular da onda.
2. a) Escreva a expressão de y em função de x e t para uma onda sinusoidal que se propaga ao longo de uma corda no sentido negativo do eixo do x, com as seguintes características: A = 8.00 cm, λ= 80.0 cm, f = 3.00 Hz, e y(0,t) = 0 para t = 0.

b) Escreva a expressão de y em função de x e t para a onda na alínea a) considerando que y(x,0) = 0 no ponto x = 10.0 cm.

1. Ondas transversas propagam-se com uma velocidade de 20 m/s numa corda sob tensão T = 6.00 N. Considerando que a velocidade de propagação é dada por $v=\sqrt{{T}/{μ}}$, onde $μ$ é a densidade de massa linear da corda, qual é a tensão necessária para que uma onda se propague com velocidade igual a 30.0 m/s na mesma corda?
2. Ondas sinusoidais com amplitude de 5.00 cm são transmitidas ao longo de uma corda com densidade de massa linear 4.00×10-2 kg/m. Se a fonte pode fornecer uma uma potência máxima de 300 W e a corda está sob uma tensão de 10 N, qual a frequência máxima a que pode operar a fonte? A velocidade de propagação é $v=\sqrt{{T}/{μ}}$, e$ μ$ é a densidade de massa linear da corda.
3. Duas ondas sinusoidais são descritas pelas funções de onda





onde x, y1 e y2 estão em metros e t em segundos.

* 1. Qual a amplitude da onda resultante?
	2. Qual a frequência da onda resultante?
1. Dois altofalantes são accionados pelo mesmo oscilador cuja frequência é de 20 Hz. Os altofalantes estão colocados num poste vertical a uma distância de 4.00 m um do outro. Um homem caminha a direito para o altofalante mais baixo numa direcção perpendicular ao poste, como mostra a figura.
	1. Quantas vezes irá ele ouvir um mínimo na intensidade do som?
	2. A que distância está ele do poste naqueles momentos?

Considere que a velocidade do som é 330 m/s e ignore qualquer reflexão do som vinda do chão.



1. Duas ondas num fio longo têm funções de onda dadas por



 

onde y1, y2 e x estão em metros e t em segundos.

* 1. Determine as posições dos nodos da onda estacionária resultante.
	2. Qual é a posição transversa máxima de um elemento da corda na posição x = 0.400 m?
1. Uma corda com as extremidades fixas vibra com uma frequência de 50 Hz. O comprimento da corda é 1.5 m. Determine os pontos ao longo da corda onde se observam os mínimos da vibração. (Use para velocidade da propagação da onda v = 50 m/s).
2. Uma corda de um violoncelo vibra no seu primeiro modo normal com uma frequência de 220 Hz. O segmento em vibração tem um comprimento de 70.0 cm e uma massa de 1.20g.

a) Determine a tensão na corda.

b) Determine a frequência de vibração quando a corda vibra em três segmentos.

1. O dó num piano tem uma frequência fundamental igual a 262 Hz.
	1. Calcule a frequência das duas primeiras harmónicas.
	2. Se a frequência fundamental do lá for 440 Hz e as cordas tiverem o mesmo comprimento e densidade de massa linear, determine a razão entre as tensões a que as duas cordas estão sujeitas.

**Respostas**

1 – 

2- $\frac{2}{x^{2}+1} , \frac{2}{\left(x-3.0\right)^{2}+1}, \frac{2}{\left(x-6.0\right)^{2}+1}$

3- 9.2 cm ; 69 m -1 ; 0.17 ms ; 38000 rad/s

4 – a) m

b) m

5- 13.5 N

6- 55 Hz

7- 10.0 m; 600 Hz

8 – a) 2 b) 1.99 m, 9.28 m

9 – a) , *n* = 1, 3, 5, ... b) 0.0294 m

10- 0, 0.5, 1.0 e 1.5 m

11 – a) 163 N b) 660 Hz

12 – a) 524 Hz e 786 Hz b) 2.82