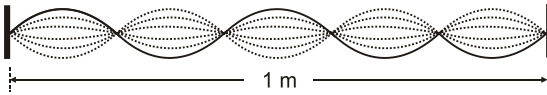


Onda Estacionária

1. Uma corda homogênea de comprimento 60 cm, fixa nas duas extremidades tem frequência fundamental de vibração, $f_1 = 40$ Hz.

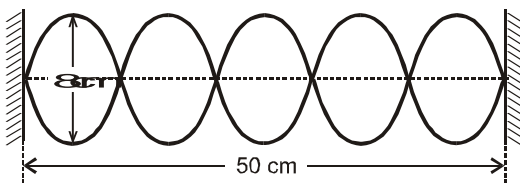
Calcule:

- a velocidade dos pulsos transversais nessa corda.
 - a frequência e o comprimento de onda do 2º e 3º harmônicos.
2. Uma corda de 1,0 m de comprimento está fixa em suas extremidades e vibra na configuração estacionária conforme a figura a seguir.



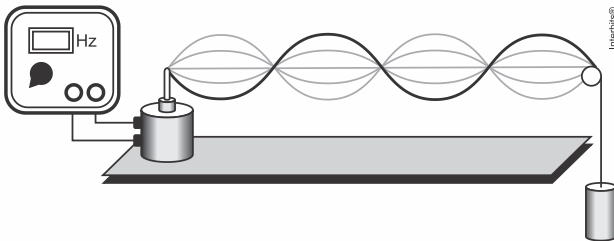
Quando esta corda vibra no 1º harmônico, a frequência é de 20 Hz. Calcule:

- o comprimento de onda do 1º harmônico;
 - a velocidade de propagação dos pulsos transversais;
 - a frequência de vibração da corda na configuração mostrada.
3. A densidade linear de uma corda é 30 g/m. Ela está sob tensão provocada por forças de intensidade 12 N. Os suportes fixos distam 50 cm entre si. Fazendo-se a corda vibrar transversalmente, forma-se nela a onda estacionária representada na figura.



Para essa onda, calcule:

- a amplitude da onda original que gerou essa onda estacionária;
 - a velocidade de propagação dos pulsos transversais;
 - o comprimento de onda e a frequência para a configuração mostrada na figura.
4. 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.

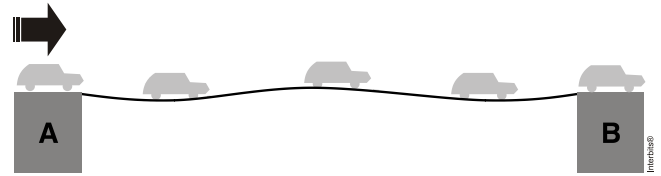


Para a onda estacionária mostrada o oscilador acusa frequência de 10 Hz. A massa do corpo suspenso é 300 g e o comprimento da corda é 60 cm.

Calcule:

- a velocidade de propagação dos pulsos;
 - a massa da corda.
5. (Ufpr) Uma fila de carros, igualmente espaçados, de tamanhos e massas iguais faz a travessia de uma ponte com velocidades iguais

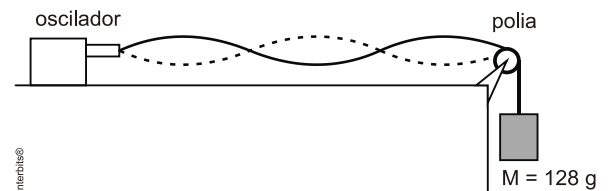
e constantes, conforme mostra a figura abaixo. Cada vez que um carro entra na ponte, o impacto de seu peso provoca nela uma perturbação em forma de um pulso de onda. Esse pulso se propaga com velocidade de módulo 10 m/s no sentido de A para B. Como resultado, a ponte oscila, formando uma onda estacionária com 3 ventres e 4 nós.



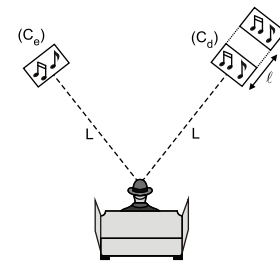
Considerando que o fluxo de carros produza na ponte uma oscilação de 1 Hz, calcule o comprimento da ponte.

6. (Ufp) A figura mostra uma montagem onde um oscilador gera uma onda estacionária que se forma em um fio. A massa de um pedaço de 100 m deste fio é 20 g.

Qual a velocidade de propagação das ondas que formam a onda estacionária, em m/s? Considere $g = 10$ m/s².

**Interferência**

7. (Fuvest – adaptado) O Sr. Rubinato, um músico aposentado, gosta de ouvir seus velhos discos sentado em uma poltrona. Está ouvindo um conhecido solo de violino quando sua esposa Matilde afasta a caixa acústica da direita (C_d) de uma distância ℓ , como visto na figura abaixo.

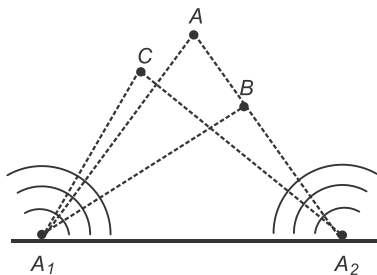


Em seguida, Sr. Rubinato reclama: _ Não consigo mais ouvir o Lá do violino, que antes soava bastante forte!

• Note e adote:

- O mesmo sinal elétrico do amplificador é ligado aos dois alto-falantes, cujos cones se movimentam em fase.
 - A frequência da nota Lá é 440 Hz.
 - A velocidade do som no ar é 330 m/s.
 - A distância entre as orelhas do Sr. Rubinato deve ser ignorada.
- Identifique os tipos de interferência ocorridas na situação inicial, com as duas caixas a mesma distância L , e na situação final, com a caixa da direita afastada.
 - Calcule o comprimento de onda da nota Lá, no ar.
 - Qual o menor valor possível para a distância ℓ ?

8. Dois autôfalantes, A_1 e A_2 , emitem sons coerentes e em fase, com frequência de 170 Hz, através do ar. Considere a velocidade do som no ar igual a 340 m/s.



- a) Calcule o comprimento de onda do som emitido.
b) Identifique, justificando com cálculos, o tipo de interferência (construtiva/destrutiva/parcial) que ocorre em cada um dos pontos A, B e C. São das as distâncias: $A_1A = A_2A = 6$ m; $A_1B = 5,2$ m e $A_2B = 4,2$ m; $A_1C = 4,6$ m $A_2C = 5,1$ m.

Respostas

- 01] a) 48 m/s; b) 80 Hz e 120 Hz.
02] a) 2 m; b) 40 m/s; c) 100 Hz.
03] a) 2 cm; b) 20 m/s; c) 0,2 m e 100 Hz.
04] a) 3 m/s; b) 200 g.
05] 15 m.
06] 80 m/s.
07] a) Construtiva e Destrutiva; b) 0,75 m; c) 37,5 cm.
08] a) 2 m; b) A → construtiva; B → Destrutiva; C → Parcial.