

- Nível I: 1, 2, 4, 6 e 16
- Nível II: 3, 5, 9, 13, 14 e 15
- Nível III: 7, 8, 10, 11 e 12

1. (G1 - ifsul 2016) Para que haja interferência destrutiva total entre duas ondas de mesma frequência é necessário que elas possuam

- a) mesma amplitude e estejam em oposição de fase.
- b) amplitudes diferentes e estejam em oposição de fase.
- c) mesma amplitude e estejam em concordância de fase.
- d) amplitudes diferentes e estejam em concordância de fase.

2. (Uece 2014) Uma onda sonora de 170 Hz se propaga no sentido norte-sul, com uma velocidade de 340 m/s. Nessa mesma região de propagação, há uma onda eletromagnética com comprimento de onda $2 \times 10^6 \mu\text{m}$ viajando em sentido contrário. Assim, é correto afirmar-se que as duas ondas têm

- a) mesmo comprimento de onda, e pode haver interferência construtiva.
- b) mesmo comprimento de onda, e pode haver interferência destrutiva.
- c) mesmo comprimento de onda, e não pode haver interferência.
- d) diferentes comprimentos de onda, e não pode haver interferência.

3. (Enem 2ª aplicação 2010) Um garoto que passeia de carro com seu pai pela cidade, ao ouvir o rádio, percebe que a sua estação de rádio preferida, a 94,9 FM, que opera na banda de frequência de megahertz, tem seu sinal de transmissão superposto pela transmissão de uma rádio pirata de mesma frequência que interfere no sinal da emissora do centro em algumas regiões da cidade.

Considerando a situação apresentada, a rádio pirata interfere no sinal da rádio do centro devido à

- a) atenuação promovida pelo ar nas radiações emitidas.
- b) maior amplitude da radiação emitida pela estação do centro.
- c) diferença de intensidade entre as fontes emissoras de ondas.
- d) menor potência de transmissão das ondas da emissora pirata.
- e) semelhança dos comprimentos de onda das radiações emitidas.

4. (Enem PPL 2020) Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido têm um recurso, denominado “cancelador de ruídos ativo”, constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo (ruído), exceto pela sua fase oposta.

Qual fenômeno físico é responsável pela diminuição do ruído nesses fones de ouvido?

- a) Difração.
- b) Reflexão.
- c) Refração.
- d) Interferência.
- e) Efeito Doppler.

5. (Enem PPL 2018) Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido contam com uma fonte de energia elétrica para poderem funcionar. Esses novos fones têm um recurso, denominado “Cancelador de Ruídos Ativo”, constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo de frequência fixa. No entanto, para que o cancelamento seja realizado, o sinal sonoro produzido pelo circuito precisa apresentar simultaneamente características específicas bem determinadas.

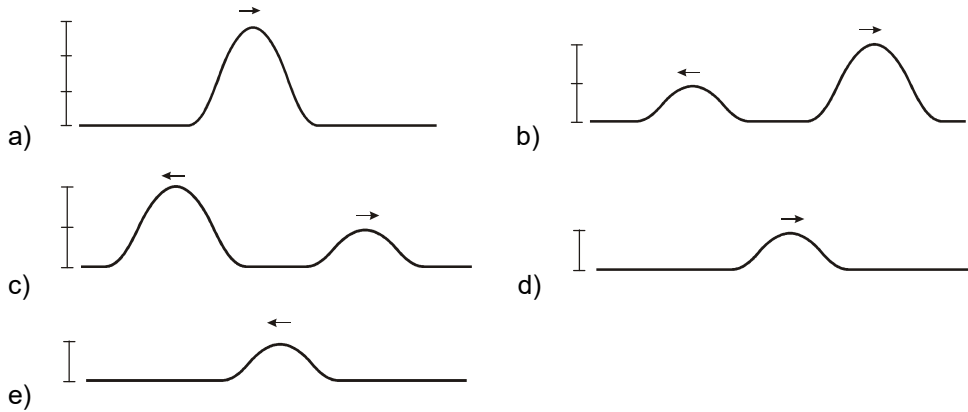
Quais são as características do sinal gerado pelo circuito desse tipo de fone de ouvido?

- a) Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- b) Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 180° em relação ao sinal externo.
- c) Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 45° em relação ao sinal externo.
- d) Sinal de amplitude maior, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- e) Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e mesma fase do sinal externo.

6. (Ufrgs 2010) A figura a seguir representa dois pulsos produzidos nas extremidades opostas de uma corda.

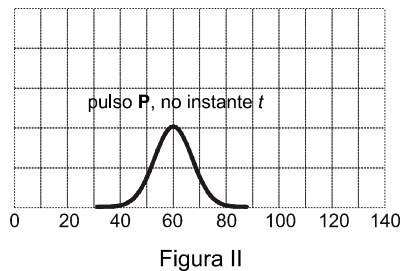
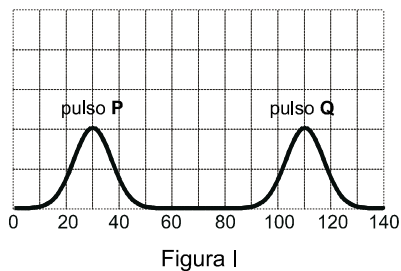


Assinale a alternativa que melhor representa a situação da corda após o encontro dos dois pulsos.

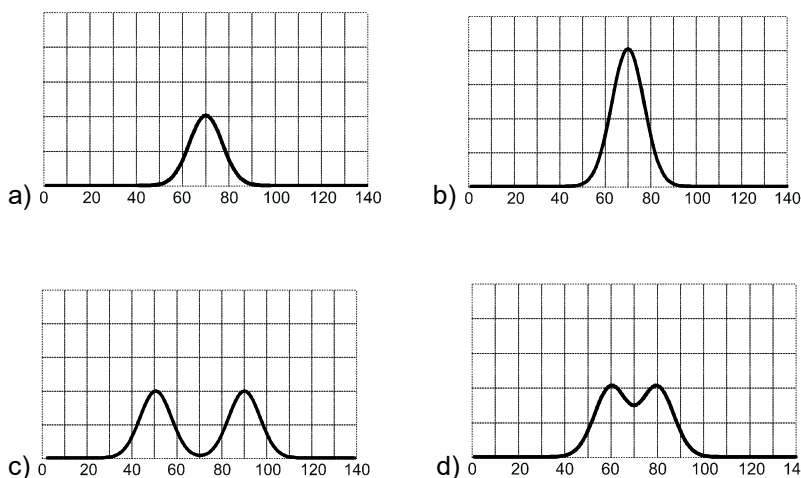


7. (Ufmg 2010) Na Figura I, estão representados os pulsos P e Q, que estão se propagando em uma corda e se aproximam um do outro com velocidades de mesmo módulo.

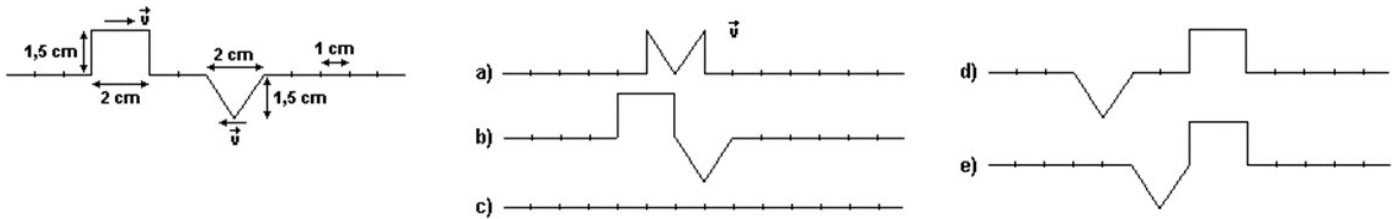
Na Figura II, está representado o pulso P, em um instante t , posterior, caso ele estivesse se propagando sozinho.



A partir da análise dessas informações, assinale a alternativa em que a forma da corda no instante t está **CORRETAMENTE** representada.

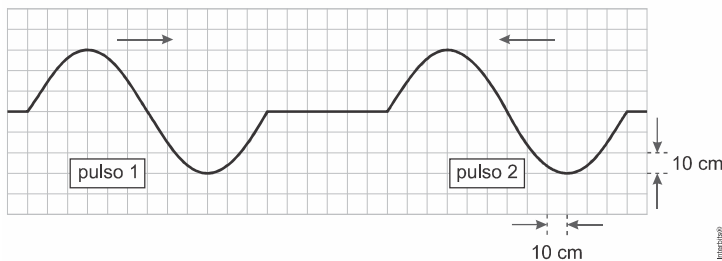


8. (Ufla) Dois pulsos, sendo um quadrado e outro triangular, propagam-se em uma corda em sentidos opostos, com velocidade $v = 1 \text{ cm/s}$, como mostra a figura a seguir. Considerando o posicionamento dos pulsos em $t = 0$, pode-se afirmar que no instante $t = 2 \text{ s}$, a figura que melhor representa a configuração da corda é



9. (Famerp 2017) Dois pulsos transversais, 1 e 2, propagam-se por uma mesma corda elástica, em sentidos opostos, com velocidades escalares constantes e iguais, de módulos 60 cm/s . No instante $t = 0$, a corda apresenta-se com a configuração representada na figura 1.

Figura 1



Após a superposição desses dois pulsos, a corda se apresentará com a configuração representada na figura 2.

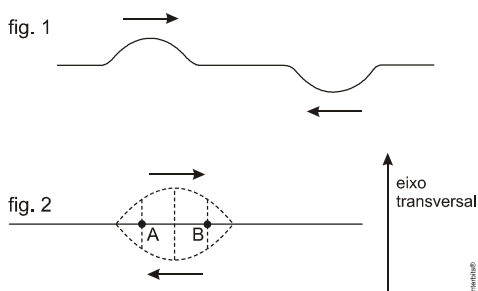
Figura 2



Considerando a superposição apenas desses dois pulsos, a configuração da corda será a representada na figura 2, pela primeira vez, no instante

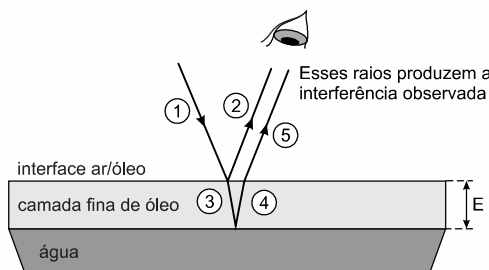
- a) 1,0 s. b) 1,5 s. c) 2,0 s. d) 2,5 s. e) 3,0 s.

10. (Ufrj) A figura 1 retrata, em um dado instante, uma corda na qual se propagam, em sentidos opostos, dois pulsos transversais de mesma forma, um invertido em relação ao outro. A figura 2 mostra a mesma corda no instante em que a superposição dos pulsos faz com que a corda esteja na horizontal. Estão marcados dois pontos da corda: A e B.



Tendo em conta o eixo transversal orientado representado na figura, cujo sentido positivo é de baixo para cima, verifique se as velocidades escalares dos pontos A e B são positivas, negativas ou nulas. Justifique sua resposta.

11. (Enem 2015) Certos tipos de superfícies na natureza podem refletir luz de forma a gerar um efeito de arco-íris. Essa característica é conhecida como iridescência e ocorre por causa do fenômeno da interferência de película fina. A figura ilustra o esquema de uma fina camada iridescente de óleo sobre uma poça d'água. Parte do feixe de luz branca incidente (1) reflete na interface ar/óleo e sofre inversão de fase (2), o que equivale a uma mudança de meio comprimento de onda. A parte refratada do feixe (3) incide na interface óleo/água e sofre reflexão sem inversão de fase (4). O observador indicado enxergará aquela região do filme com coloração equivalente à do comprimento de onda que sofre interferência completamente construtiva entre os raios (2) e (5), mas essa condição só é possível para uma espessura mínima da película. Considere que o caminho percorrido em (3) e (4) corresponde ao dobro da espessura E da película de óleo.

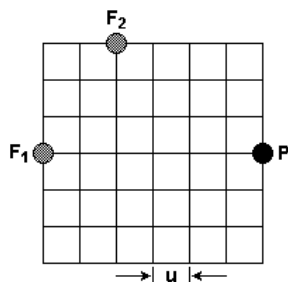


Disponível em: <http://2011.igem.org>. Acesso em: 18 nov. 2014 (adaptado).

Expressa em termos do comprimento de onda (λ), a espessura mínima é igual a

- a) $\frac{\lambda}{4}$. b) $\frac{\lambda}{2}$. c) $\frac{3\lambda}{4}$. d) λ . e) 2λ .

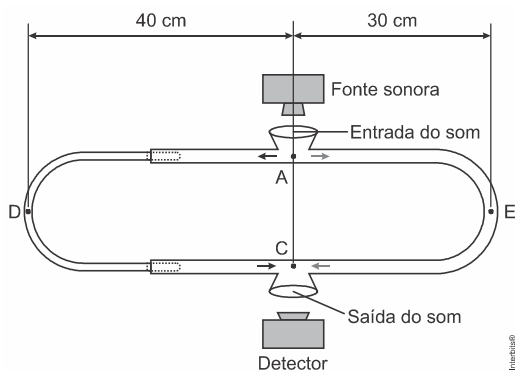
12. (Unesp) Duas fontes, F_1 e F_2 , estão emitindo sons de mesma frequência. Elas estão posicionadas conforme ilustrado na figura, onde se apresenta um reticulado cuja unidade de comprimento é dada por $u = 6,0$ m.



No ponto P ocorre interferência construtiva entre as ondas e é um ponto onde ocorre um máximo de intensidade. Considerando que a velocidade do som no ar é 340 m/s e que as ondas são emitidas sempre em fase pelas fontes F_1 e F_2 , calcule

- a) o maior comprimento de onda dentre os que interferem construtivamente em P.
 b) as duas menores frequências para as quais ocorre interferência construtiva em P.

13. (Enem 2017) O trombone de Quincke é um dispositivo experimental utilizado para demonstrar o fenômeno da interferência de ondas sonoras. Uma fonte emite ondas sonoras de determinada frequência na entrada do dispositivo. Essas ondas se dividem pelos dois caminhos (ADC e AEC) e se encontram no ponto C, a saída do dispositivo, onde se posiciona um detector. O trajeto ADC pode ser aumentado pelo deslocamento dessa parte do dispositivo. Com o trajeto ADC igual ao AEC, capta-se um som muito intenso na saída. Entretanto, aumentando-se gradativamente o trajeto ADC, até que ele fique como mostrado na figura, a intensidade do som na saída fica praticamente nula. Desta forma, conhecida a velocidade do som no interior do tubo (320 m/s), é possível determinar o valor da frequência do som produzido pela fonte.



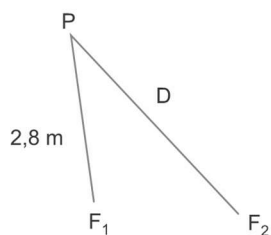
O valor da frequência, em hertz, do som produzido pela fonte sonora é

- a) 3.200.
- b) 1.600.
- c) 800.
- d) 640.
- e) 400.

14. (Fgv 2017) As figuras a seguir representam uma foto e um esquema em que F_1 e F_2 são fontes de frentes de ondas mecânicas planas, coerentes e em fase, oscilando com a frequência de 4,0 Hz. As ondas produzidas propagam-se a uma velocidade de 2,0 m/s. Sabe-se que $D > 2,8$ m e que P é um ponto vibrante de máxima amplitude.



F_1 F_2

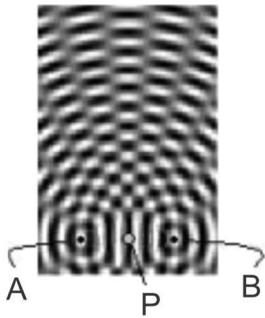


(educação.com.br)

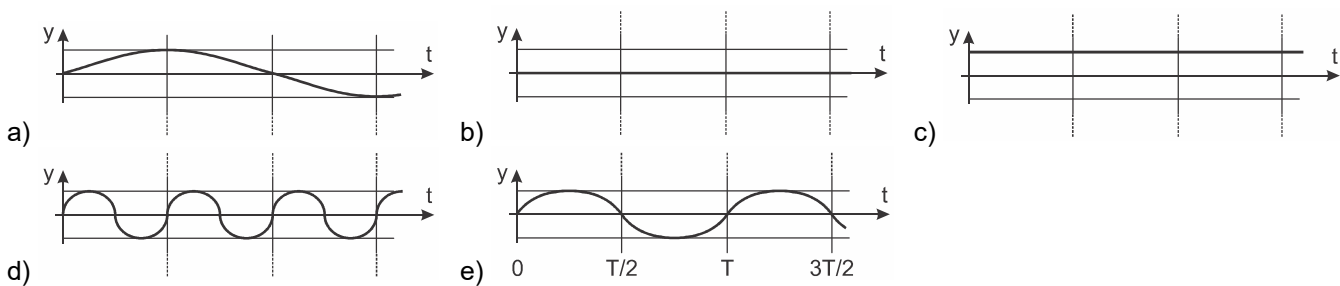
Nessas condições, o menor valor de D deve ser

- a) 2,9 m.
- b) 3,0 m.
- c) 3,1 m.
- d) 3,2 m.
- e) 3,3 m.

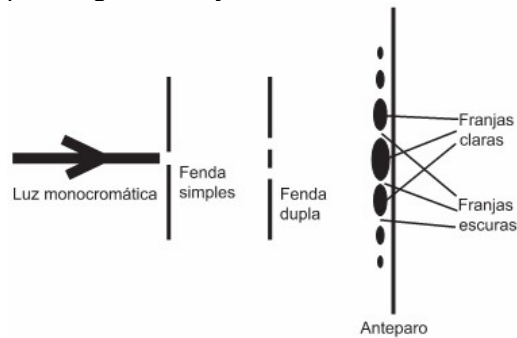
15. (Fuvest) Duas hastes, A e B, movendo-se verticalmente, produzem ondas em fase, que se propagam na superfície da água, com mesma frequência f e período T , conforme a figura. No ponto P, ponto médio do segmento AB, uma boia sente o efeito das duas ondas e se movimenta para cima e para baixo.



O gráfico que poderia representar o deslocamento vertical y da boia, em relação ao nível médio da água, em função do tempo t , é



16. (Enem PPL 2017) O debate a respeito da natureza da luz perdurou por séculos, oscilando entre a teoria corpuscular e a teoria ondulatória. No início do século XIX, Thomas Young, com a finalidade de auxiliar na discussão, realizou o experimento apresentado de forma simplificada na figura. Nele, um feixe de luz monocromática passa por dois anteparos com fendas muito pequenas. No primeiro anteparo há uma fenda e no segundo, duas fendas. Após passar pelo segundo conjunto de fendas, a luz forma um padrão com franjas claras e escuras.



Com esse experimento, Young forneceu fortes argumentos para uma interpretação a respeito da natureza da luz, baseada em uma teoria

- a) corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e refração.
- b) corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e reflexão.
- c) ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e polarização.
- d) ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer interferência e reflexão.
- e) ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e interferência.

Gabarito:

- 1: [A] 2: [C] 3: [E] 4: [D] 5: [B] 6: [B] 7: [D] 8: [A] 9: [A] 10: A ↓ B ↑ 11: [A]
 12: a) 6,0m b) 56,7Hz e 113,3Hz ou $\frac{170}{3}$ Hz e $\frac{340}{3}$ Hz 13: [C] 14: [E] 15: [E] 16: [E]