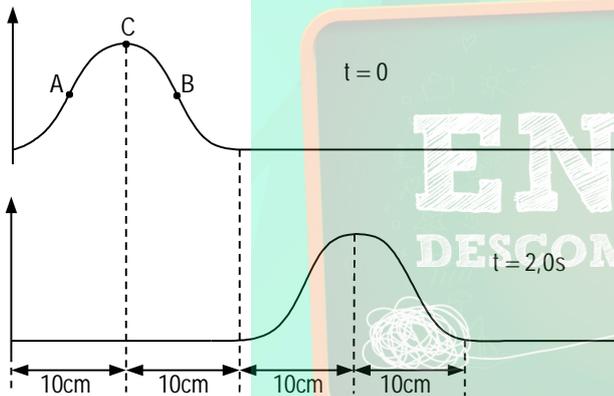


## Exercícios de Física Ondulatória

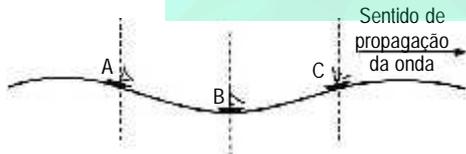
1. UEM-A figura abaixo representa um pulso triangular, movimentando-se para a direita, com velocidade  $V$  ao longo de uma corda esticada.
- Para a situação indicada represente as velocidades vetoriais dos pontos A e B.
  - Os pontos A e B movimentam-se com a velocidade de propagação  $V$ ? Justifique.



2. FUVEST- A figura representa, nos instantes  $t = 0$  e  $t = 2,0s$ , configurações de uma corda sob tração constante, na qual se propaga um pulso cuja forma não varia. Qual a velocidade de propagação do pulso? Indique a direção e o sentido das velocidades nos pontos A, B e C da corda no instante  $t = 0$ .

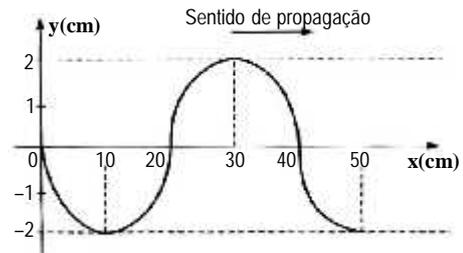


3. UFRJ-A figura mostra, em certo instante, três pequenos barcos A, B e C em alto mar, submetidos à ação de uma onda suave, praticamente harmônica, que se propaga da esquerda para a direita; observe que o barco B está no ponto mais baixo da onda

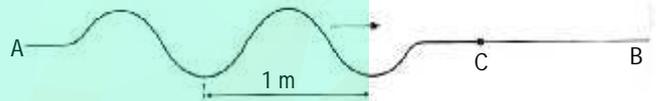


Considerando que os barcos têm apenas movimento vertical devido à passagem da onda, indique para cada barco se sua velocidade vertical é nula, se tem sentido para cima, ou se tem sentido para baixo, no instante considerado

4. UFJF-Uma onda estabelecida numa corda oscila com frequência de 500 Hz, de acordo com a figura abaixo:

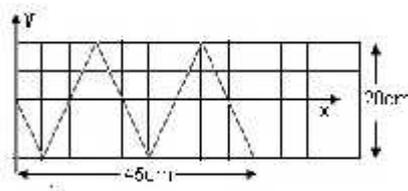


- Qual a amplitude dessa onda?
  - Com que velocidade a onda se propaga?
5. UFRRJ - Uma função de onda é expressa por:
- $$y = 8\cos 2\pi\left(\frac{t}{2} - \frac{2x}{14,8}\right)$$
- onde  $y$  e  $x$  são medidos em centímetros e  $t$  em segundos. Determine:
- a amplitude;
  - a velocidade de propagação da onda.
6. UFU - Tem-se uma corda de massa 400 g e de comprimento 5 m. Sabendo-se que está tracionada de 288 N, determine:
- a velocidade de propagação de um pulso nessas condições;
  - a intensidade da força de tração nessa corda, para que um pulso se propague com velocidade de 15 m/s.
7. UFU-A figura representa um trem de ondas periódicas propagando-se com velocidade de 10 m/s, em uma corda AC, de densidade linear 0,2 kg/m Essa corda está associada a uma outra, CB, na qual a velocidade de propagação do trem de ondas passa a ser de 20 m/s.



Calcule:

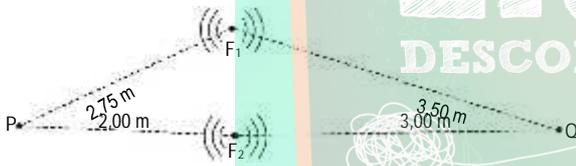
- a intensidade da força que traciona a associação de cordas;
  - a densidade linear da corda CB;
  - a frequência da onda;
  - comprimento de onda na corda CB.
8. UFAM- A figura abaixo representa o perfil de uma onda transversal que se propaga. Os valores da amplitude, do comprimento e da velocidade da onda, sabendo que sua frequência é 200Hz, respectivamente, são:



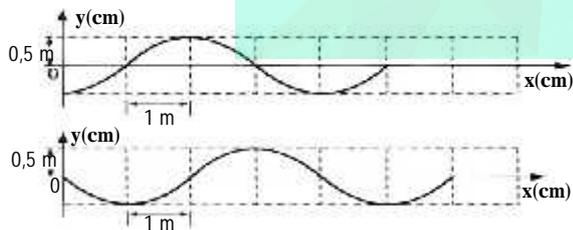
- a) 10cm; 20cm e 30m/s.  
 b) 20cm; 20cm e 40m/s.  
 c) 20cm; 10cm e 60m/s.  
 d) 0,10m; 20cm e 4000cm/s.  
 e) 10cm; 20cm e 1500cm/s.

9. PUC-PR- Um vibrador com freqüência de 4,0Hz produz ondas planas que se propagam na superfície da água com velocidade de 6,0m/s. Quando as ondas atingem uma região da água com profundidade diferente, a velocidade de propagação é reduzida à metade. Nessa região, o comprimento de onda é igual, em cm, a  
 A) 50  
 B) 75  
 C) 100  
 D) 125  
 E) 150

10. Duas fontes pontuais,  $F_1$  e  $F_2$ , coerentes, e em fase, emitem ondas de freqüência 20 Hz que se propagam com velocidade de 2 m/s na superfície da água, conforme ilustra a figura. Se os pontos P e Q representam pequenos objetos flutuantes, verifique se os mesmos estão ou não em repouso.



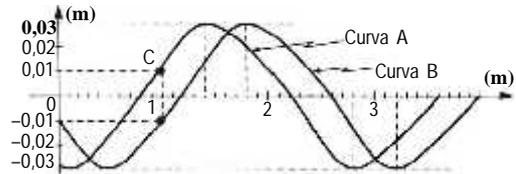
11. UFPI-As figuras abaixo mostram duas configurações de uma onda progressiva se propagando para a direita com um intervalo de tempo igual a 0,5s entre elas. O período, em s, e a velocidade da onda, em m/s, são dados, respectivamente, por:



- A. ( ) 0,5; 2,0.  
 B. ( ) 1,0; 2,0.  
 C. ( ) 2,0; 2,0.  
 D. ( ) 2,0; 8,0  
 E. ( ) 4,0; 10,0.

12. FUVEST-As curvas A e B representam duas fotografias sucessivas de uma corda na qual se propaga um pulso.

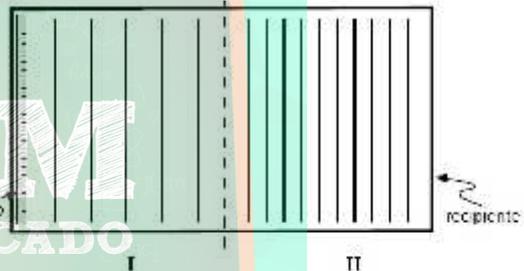
O intervalo de tempo entre as fotografias é menor que o período da onda e vale 0,10s.



Podemos afirmar que a velocidade de propagação da onda na corda e a velocidade média do ponto C da corda, nesse intervalo de tempo, valem, respectivamente:

- A. ( ) 0 m/s e 4 m/s.  
 B. ( ) 0,2 m/s e 4m/s  
 C. ( ) 4 m/s e 4 m/s.  
 D. ( ) 4 m/s e 0,2 m/s.  
 E. ( ) 0,2 m/s e 0,8 m/s.

13. UFMG-Numa aula no Laboratório de Física, o professor faz, para seus alunos, a experiência que se descreve a seguir.



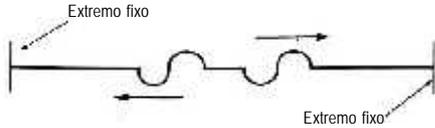
Inicialmente, ele enche de água um recipiente retangular, em que há duas regiões I e II, de profundidades diferentes. Esse recipiente, visto de cima, está representado na figura. No lado esquerdo da região I, o professor coloca uma régua a oscilar verticalmente, com freqüência constante, de modo a produzir um trem de ondas. As ondas atravessam a região I e propagam-se pela região II, até atingirem o lado direito do recipiente. Na figura, as linhas representam as cristas de onda dessas ondas. Dois dos alunos que assistem ao experimento fazem, então, estas observações:

- Bernardo: "A freqüência das ondas na região I é menor que na região II."
- Rodrigo: "A velocidade das ondas na região I é maior que na região II."

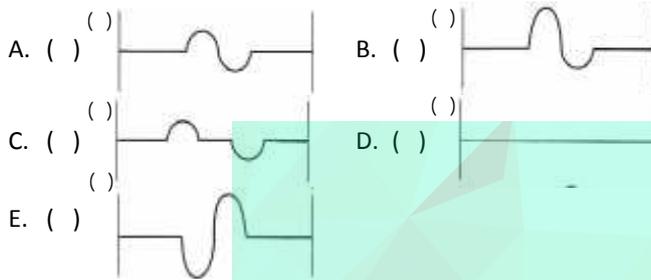
Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que

- A) apenas a observação do Bernardo está certa.  
 B) apenas a observação do Rodrigo está certa.  
 C) ambas as observações estão certas.  
 D) nenhuma das duas observações está certa.

14. UERJ-Numa corda de massa desprezível, esticada e fixa nas duas extremidades, são produzidos, a partir do ponto médio, dois pulsos que se propagam mantendo a forma e a velocidade constantes, como mostra a figura abaixo:



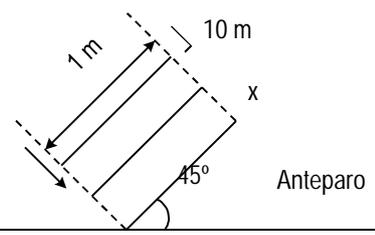
A forma resultante da completa superposição desses pulsos, após a primeira reflexão, é:



15. MACK-A francesa, poucos meses, u ma composição, ferroviária - trem de a denominada TGV (train à grande-vitesse - alta velocidade), estabeleceu um novo recorde de velocidade para esse meio de transporte. Atingiu-se uma velocidade próxima de 576 km/h. Esse valor também é muito próximo da metade da velocidade de propagação do som no ar ( $V_s$ ). Considerando as informações, se um determinado som, de comprimento de onda 1,25 m, se propaga com a velocidade  $V_s$ , sua frequência é
- A. ( ) 128 Hz  
 B. ( ) 256 Hz  
 C. ( ) 384 Hz  
 D. ( ) 512 Hz  
 E. ( ) 640 Hz

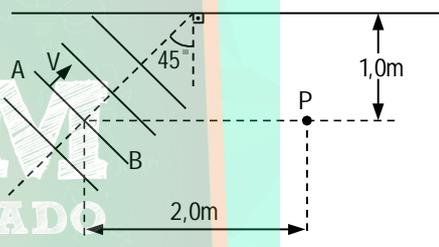
16. Um rádio receptor opera em duas modalidades: uma, AM, que cobre a faixa de frequência de 600 kHz a 1500 kHz e outra, FM, de 90 MHz a 120 MHz. Lembrando que  $1\text{kHz} = 1 \times 10^3 \text{ Hz}$  e  $1 \text{ MHz} = 1 \times 10^6 \text{ Hz}$  e sabendo-se que a velocidade de propagação das ondas de rádio é  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , o menor e o maior comprimento de onda que podem ser captados por este aparelho valem, respectivamente,
- A. ( ) 2,5 m e 500 m  
 B. ( ) 1,33 m e 600 m  
 C. ( ) 3,33 m e 500 m  
 D. ( ) 2,5 m e 200 m  
 E. ( ) 6,0 m e 1500 m

17. UFF-Uma fonte produz frentes de ondas planas na superfície de um líquido com frequência de 20 Hz. A figura representa a vista de cima de um trem de ondas chegando a um anteparo no instante  $t = 0$ .



- Determine:
- a) O ângulo de reflexão da onda.  
 b) A velocidade de propagação das ondas.  
 c) O tempo necessário para o ponto X atingir o anteparo.

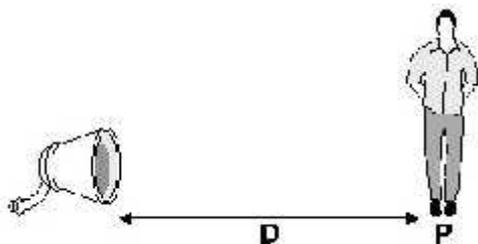
8. FUVEST- Ondas planas propagam-se na superfície da água com velocidade igual a 1,4 m/s e são refletidas por uma parede plana vertical, onde incidem sob ângulo de  $45^\circ$ . No instante  $t = 0$  uma crista AB ocupa a posição indicada na figura.



- a) Depois de quanto tempo essa crista atingirá o ponto P?  
 b) Esboce a configuração da crista quando passa por P.

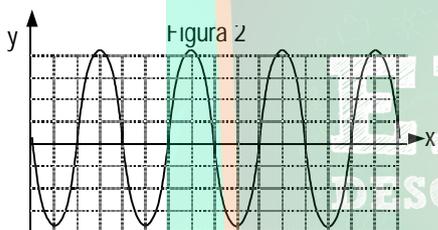
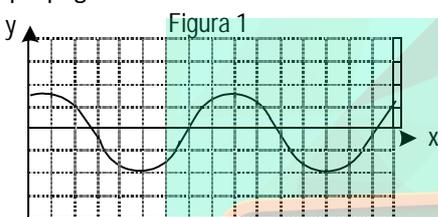
19. UFES-A velocidade de uma onda sonora no ar é 340 m/s, e seu comprimento de onda é 0,340 m. Passando para outro meio, onde a velocidade do som é o dobro (680 m/s), os valores da frequência e do comprimento de onda no novo meio serão, respectivamente:
- A. ( ) 400 Hz e 0,340 m  
 B. ( ) 500 Hz e 0,340 m  
 C. ( ) 1.000 Hz e 0,680 m  
 D. ( ) 1.200 Hz e 0,680 m  
 E. ( ) 1.360 Hz e 1,360 m

20. FUVEST- Um alto-falante eixo emite um som cuja frequência  $F$ , expressa em Hz, varia em função do tempo  $t$  na forma  $F(t) = 1.000 + 200 t$ . Num determinado momento, o alto-falante está emitindo um som com uma frequência  $F_1 = 1.080 \text{ Hz}$ . Nesse mesmo instante, uma pessoa P, parada a uma distância  $D = 34 \text{ m}$  do alto-falante, está ouvindo um som com uma frequência  $F_2$ , aproximadamente, igual a Dado: velocidade do som no ar = 300 m/s.



- A. ( ) 1.020 Hz                      B. ( ) 1.040 Hz  
 C. ( ) 1.060 Hz                      D. ( ) 1.080 Hz  
 E. ( ) 1.100 Hz

21. VUNESP-As figuras 1 e 2, desenhadas numa mesma escala, reproduzem instantâneos fotográficos de duas ondas propagando-se em meios diferentes.

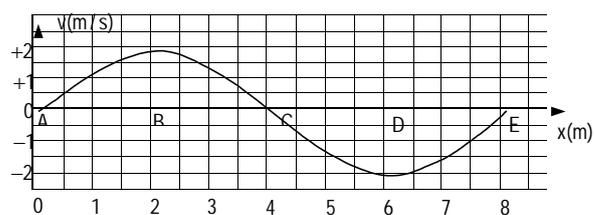


- a) Denominando  $A_1$ ,  $A_2$  e  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ , respectivamente, as amplitudes e os comprimentos de onda associados a essas ondas, determine as razões  $A_1/A_2$  e  $\lambda_1/\lambda_2$ .
- b) Supondo que essas ondas têm a mesma frequência e que a velocidade da primeira é igual a 600 m/s, determine a velocidade da segunda.

22. MACK- A velocidade de propagação  $V$  de um pulso transversal numa corda depende da força tração  $T$  com que a corda é esticada e de sua densidade linear  $\mu$ . Um cabo de aço, com 2,0 m de comprimento e 200 g de massa é esticado com tração de 40 N. A velocidade de propagação de um pulso nesse cabo é:

A. ( ) 1,0 m/s                      B. ( ) 2,0 m/s  
 C. ( ) 4,0 m/s                      D. ( ) 20 m/s  
 E. ( ) 40 m/s

23. FUVEST-O gráfico representa, num dado instante, a velocidade transversal dos pontos de uma corda, na qual se propaga uma onda senoidal na direção do eixo dos  $x$ . A velocidade de propagação da onda na corda é 24m/s. Sejam A, B, C, D e E pontos da corda. Considere, para o instante representado, as seguintes afirmações:

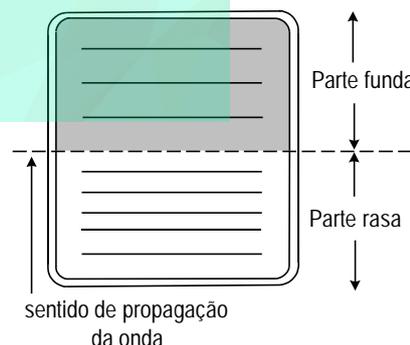


- I. A frequência da onda é 0,25 Hz.  
 II. Os pontos A, C e E têm máxima aceleração transversal (em módulo).  
 III. Os pontos A, C e E têm máximo deslocamento transversal (em módulo).  
 IV. Todos os pontos da corda se deslocam com velocidade de 24 m/s na direção do eixo  $x$ .
- São corretas as afirmações:
- A. ( ) todas.                              B. ( ) somente IV.  
 C. ( ) somente II e III.                      D. ( ) somente I e II.  
 E. ( ) somente II, III e IV.

24. FUVEST-Radiações como Raios X, luz verde, luz ultravioleta, microondas ou ondas de rádio, são caracterizadas por seu comprimento de onda ( $\lambda$ ) e por sua frequência ( $f$ ). Quando essas radiações propagam-se no vácuo, todas apresentam o mesmo valor para:

- A. ( )  $\lambda$                                       B. ( )  $f$   
 C. ( )  $\lambda f$                                       D. ( )  $\lambda/f$   
 E. ( )  $\lambda^2/f$

25. UFMG-Na figura está esquematizada uma onda que se propaga na superfície da água, da parte rasa para a parte funda de um tanque. Seja  $\lambda$  o comprimento de onda da onda,  $V$  sua velocidade de propagação e  $f$  a sua frequência.



- A. ( )  $\lambda$  aumenta,  $f$  diminui e  $V$  diminui  
 B. ( )  $\lambda$  aumenta,  $f$  diminui e  $V$  aumenta  
 C. ( )  $\lambda$  aumenta,  $f$  não muda e  $V$  aumenta  
 D. ( )  $\lambda$  diminui,  $f$  aumenta e  $V$  aumenta  
 E. ( )  $\lambda$  diminui,  $f$  não muda e  $V$  aumenta

26. UFAC-A velocidade do som, no ar, a determinada temperatura, é de 340 m/s. Em média, o ouvido humano é capaz de ouvir sons entre 20 Hz e 20.000 Hz. Sendo assim, o som mais agudo (maior frequência) que o ouvido humano possui a capacidade de ouvir tem comprimento de onda igual a:

- a) 20 cm
- b) 20.000 cm
- c) 17 mm
- d) 17 cm
- e) 17 dm

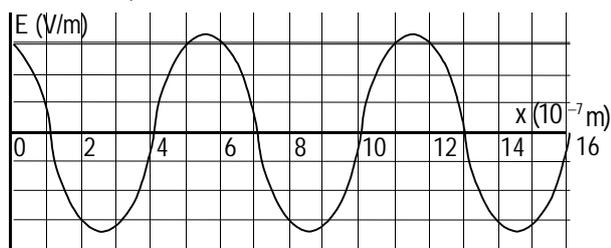
27. FUVEST- Considere uma onda de rádio de 2MHz de frequência que se propaga em um meio material, homogêneo e isotrópico, com 80% da velocidade com que se propagaria no vácuo. Qual a razão  $\lambda_0/\lambda$  entre os comprimentos de onda no vácuo ( $\lambda_0$ ) e no meio material?

- A. ( ) 1,25
- B. ( ) 0,8
- C. ( ) 1
- D. ( ) 0,4
- E. ( ) 2,5

28. FUVEST-Uma onda eletromagnética propaga-se no ar com velocidade praticamente igual à luz no vácuo ( $c = 3 \cdot 10^8$  m/s), enquanto o som propaga-se no ar com velocidade aproximada de 330 m/s. Deseja-se produzir uma onda audível que se propague no ar com o mesmo comprimento de onda daquelas utilizadas para transmissões de rádio em frequência modulada (FM) de 100 MHz. A frequência da onda audível deverá ser, aproximadamente, de:

- A. ( ) 110 Hz
- B. ( ) 1.033 Hz
- C. ( ) 11.000 Hz
- D. ( )  $10^8$  Hz
- E. ( )  $9 \cdot 10^{13}$  Hz

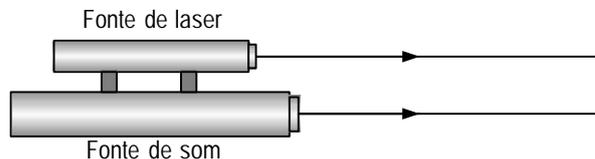
29. VUNESP-A figura representa, num determinado instante, o valor (em escala arbitrária) do campo elétrico E associado a uma onda eletromagnética que se propaga no vácuo, ao longo do eixo x, correspondente a um raio de luz de cor laranja. A velocidade da luz no vácuo vale  $3,0 \cdot 10^8$  m/s. Podemos concluir que a frequência dessa luz de cor laranja vale, em hertz, aproximadamente



- A. ( ) 180
- B. ( )  $4,0 \cdot 10^{-15}$

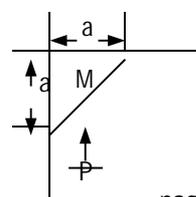
- C. ( )  $0,25 \cdot 10^{15}$
- D. ( )  $2,0 \cdot 10^{-15}$
- E. ( )  $0,5 \cdot 10^{15}$

30. UNIRIO-Uma fonte sonora, capaz de emitir som em uma única direção, foi fixada a uma fonte de laser, como mostra a figura a seguir.



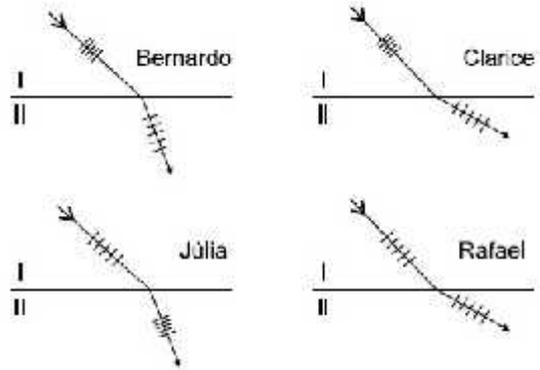
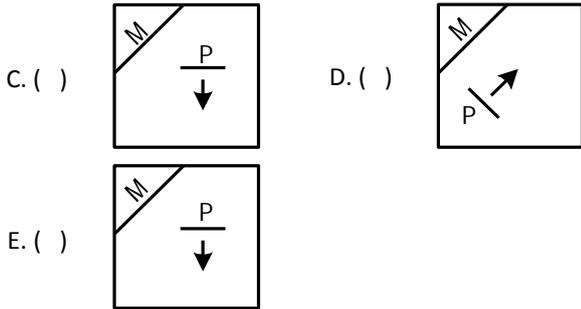
O conjunto foi ajustado para que a emissão de som e luz se faça em uma única direção. Considere que tal aparelho foi utilizado para lançar, sobre a superfície da água, som e luz com um mesmo ângulo de incidência. Qual das figuras abaixo melhor representa as trajetórias da luz e do som quando passam do ar para a água?

31. FAIUC- Um pulso reto P propaga-se na superfície da água em direção a um obstáculo M rígido, onde se reflete. O pulso e o obstáculo estão representados na figura.



A seta indica o sentido de propagação de P. Assinale a alternativa que contém a figura que melhor representa P, depois de sua reflexão em M.

- A. ( )
- B. ( )



32. UEL- Quando um feixe de luz monocromático passa do ar para a água mudam:

- A. ( ) o comprimento de onda e a velocidade de propagação.  
 B. ( ) a velocidade de propagação e a frequência.  
 C. ( ) a frequência e a amplitude.  
 D. ( ) a frequência e o comprimento de onda.  
 E. ( ) o comprimento de onda e o período.

33. FATEC- Um pianista está tocando seu piano na borda de uma piscina. Para testar o piano, ele toca várias vezes uma nota musical de frequência 440 Hz. Uma pessoa que o escutava fora da piscina mergulha na água. Dentro da água esta pessoa escutará:

- A. ( ) a mesma nota (mesma frequência).  
 B. ( ) uma nota com frequência maior, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade diminuída.  
 C. ( ) uma nota com frequência menor, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade diminuída.  
 D. ( ) uma nota com frequência menor, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade aumentada.  
 E. ( ) uma nota com frequência maior, pois o som não tem sua velocidade alterada ao entrar na água.

34. UFMG- Uma onda sofre refração ao passar de um meio I para um meio II. Quatro estudantes, Bernardo, Clarice, Júlia e Rafael, traçaram os diagramas mostrados na figura para representar esse fenômeno. Nesses diagramas, as retas paralelas representam as cristas das ondas e as setas, a direção de propagação da onda. Os estudantes que traçaram um diagrama coerente com as leis da refração foram:

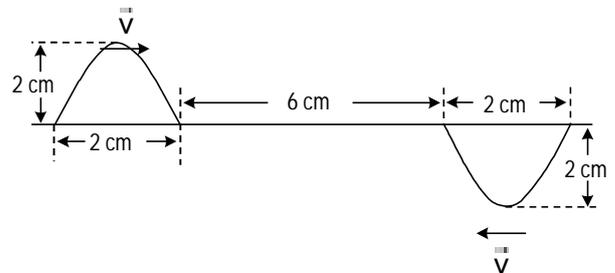
35. UNIRIO- Um vibrador produz ondas planas na superfície de um líquido com frequência  $f = 10 \text{ Hz}$  e comprimento de onda  $\lambda = 28 \text{ cm}$ . Ao passarem do meio I para o meio II, como mostra a figura, foi verificada uma mudança na direção de propagação das ondas.

- A. ( ) Bernardo e Rafael  
 B. ( ) Bernardo e Clarice  
 C. ( ) Júlia e Rafael  
 D. ( ) Clarice e Júlia

No meio II, os valores da frequência e do comprimento de onda serão, respectivamente, iguais a:

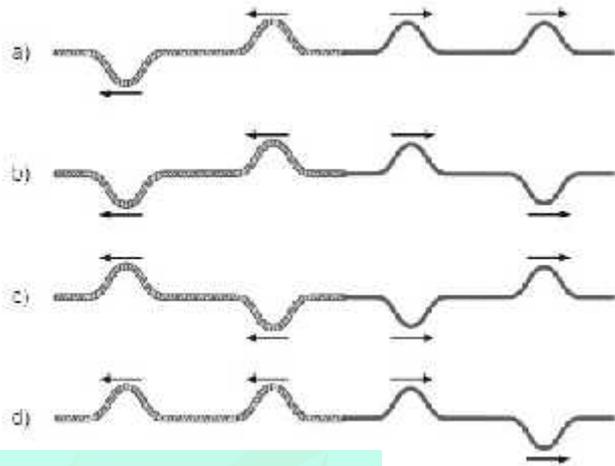
- A. ( ) 10 Hz; 14 cm  
 B. ( ) 10 Hz; 20 cm  
 C. ( ) 10 Hz; 25 cm  
 D. ( ) 15 Hz; 14 cm  
 E. ( ) 15 Hz; 25 cm

36. UFSC- A figura representa dois pulsos de onda, inicialmente separados por 6,0 cm, propagando-se em um meio com velocidades iguais a 2,0 cm/s, em sentidos opostos.

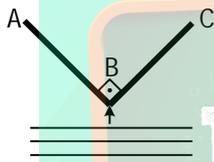


Considerando a situação descrita, assinale a(s) proposição(ões) correta(s):

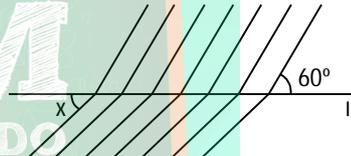
01. Inicialmente as amplitudes dos pulsos são idênticas e iguais a 2,0 cm.  
 02. Decorridos 8,0 segundos, os pulsos continuarão com a mesma velocidade e forma de onda, independentemente um do outro.  
 04. Decorridos 2,0 segundos, haverá sobreposição dos pulsos e a amplitude será nula nesse instante.  
 08. Decorridos 2,0 segundos, haverá sobreposição dos pulsos e a amplitude será máxima nesse instante e igual a 2,0 cm.  
 16. Quando os pulsos se encontrarem, haverá interferência de um sobre o outro e não mais haverá propagação dos mesmos.  
 Some os itens corretos.



37. UFRJ-Uma onda plana propagando-se na superfície da água de um tanque incide num anteparo ABC refletor. Na figura representamos as frentes de onda. A seta indica o sentido de propagação. Desenhe as frentes de onda após a reflexão.



39. UECE- A figura mostra ondas que se propagam na água e que estão passando do meio I para o meio II. O comprimento de onda no meio I é 4 cm e no meio II é 2 cm. Determine:



38. AFA- Considere um sistema formado por duas cordas diferentes, com densidades  $\mu_1$  e  $\mu_2$  tal que  $\mu_1 > \mu_2$ , em que se propagam dois pulsos idênticos, conforme mostra a figura abaixo.

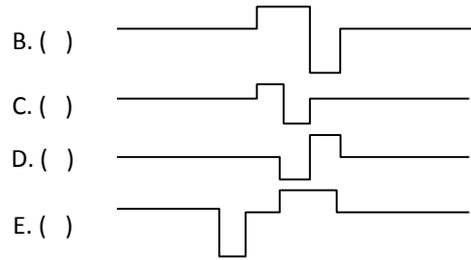
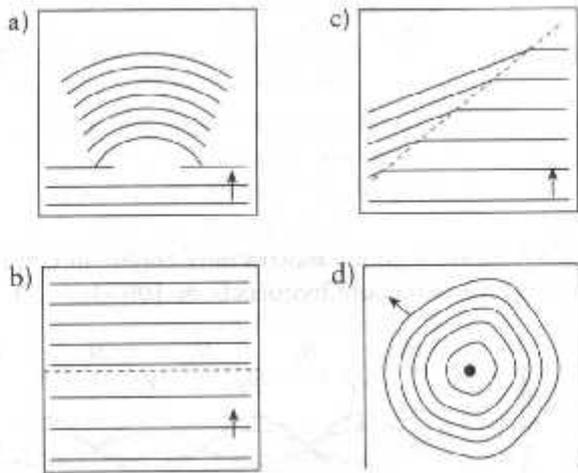


A opção que melhor representa a configuração resultante no sistema após os pulsos passarem pela junção das cordas é: **A**

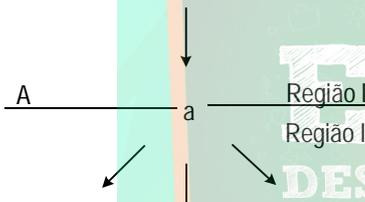
- a) O seno do ângulo x.  
 b) A relação entre as velocidades nos dois meios.

- UFU-Um garoto observava uma menina com um biquíni vermelho que corria à beira de uma piscina. A menina pulou na piscina e enquanto mergulhava, o garoto via que seu biquíni continuava vermelho. Isto se justifica porque uma onda ao passar de um meio para o outro não altera:  
 A. ( ) a frequência;  
 B. ( ) o comprimento de onda;  
 C. ( ) a frequência e o comprimento de onda;  
 D. ( ) a velocidade de propagação;  
 E. ( ) o comprimento de onda, e a velocidade de propagação.

41. PUC-MG- Os esquemas a seguir são normalmente usados para representar a propagação de ondas na superfície da água em uma cuba de ondas. O esquema que representa a difração de ondas é o:



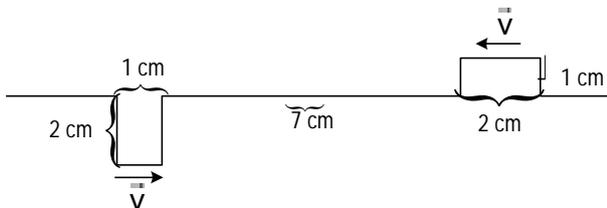
42. UFCE- A figura mostra uma onda que, ao se propagar no sentido da seta superior, atinge o anteparo A onde há um orifício a, prosseguindo conforme indicam as setas inferiores. O meio de propagação é o mesmo, antes do anteparo ( Região I ) e depois do anteparo ( Região II )



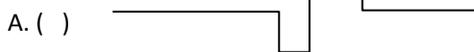
Sobre tal situação é falso afirmar que:

- A. ( ) o comprimento de onda na Região I é maior que o comprimento de onda na Região II.
- B. ( ) o fenômeno que ocorre na passagem da Região I para a Região II é a difração.
- C. ( ) o módulo da velocidade de propagação da onda na Região I é igual ao módulo da velocidade de propagação da onda na Região II.
- D. ( ) o período da onda na Região I é igual ao período da onda na Região II.

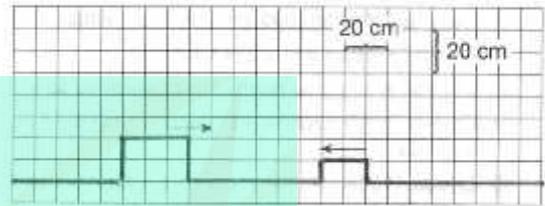
43. UFSCar- A figura mostra dois pulsos numa corda tracionada no instante  $t = 0$ , propagando-se com velocidade de 2 m/s em sentidos opostos:



A configuração da corda no instante  $t = 20$  ms é:



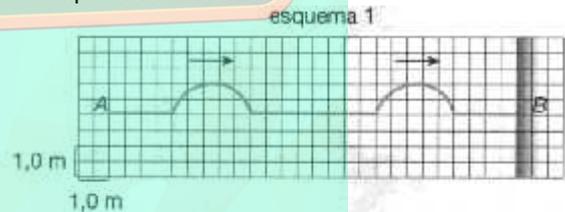
44. UFCE- Suponha que dois pulsos retangulares se propagam numa corda elástica com velocidade de 20 cm/s, nos sentidos indicados na figura.



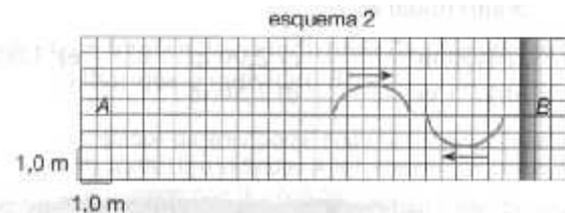
Em determinado intervalo de tempo ocorrerá a interferência entre esses pulsos. A duração da interferência entre esses pulsos

- A. ( ) tende a zero
- B. ( ) é igual a 0,500s
- C. ( ) é igual a 1,00s
- D. ( ) é igual a 1,25s
- E. ( ) é igual a 1,50s

45. UEL- Dois pulsos praticamente iguais estão se propagando numa corda AB, com velocidade de propagação de 2 m/s. A extremidade A é livre e nela se originam os pulsos, enquanto a extremidade B é fixa. Considere que a posição dos pulsos no esquema 1 corresponde ao instante  $t = 0$ .



O esquema 2 também representa a corda AB em outro instante diferente de  $t = 0$ .



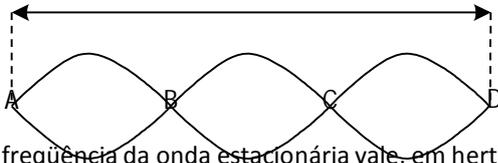
O menor intervalo entre a primeira e a segunda configuração é, em segundos:

- A. ( ) 3,0
- B. ( ) 2,5
- C. ( ) 2,0
- D. ( ) 1,5
- E. ( ) 1,0

46. UFRS- A figura mostra uma onda estacionária em uma corda. Os pontos A,B,C e D são nodos e a distância entre os nodos A e D é de 6m. A velocidade de

propagação das ondas que resultam na onda estacionária, nesta corda, é de 10m/s.

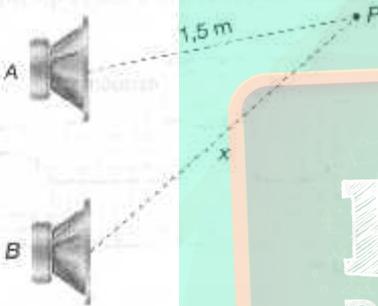
6 m



A frequência da onda estacionária vale, em hertz:

- A. ( ) 10  
 B. ( ) 5  
 C. ( ) 2,5  
 D. ( ) 1,66  
 E. ( ) 1,25

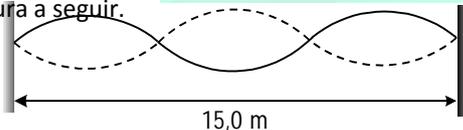
47. UECE- A figura mostra dois alto-falantes A e B separados por uma distância de 2m. Os alto-falantes estão emitindo ondas sonoras em fase e de frequência 0,68 kHz. O ponto P mostrado na figura está a uma distância de 1,5m do alto-falante A.



Supondo que a velocidade de propagação do som no ar seja 340m/s, a distância x mínima do alto-falante B ao ponto P para que este ponto seja um ponto nodal é:

- A. ( ) 1,50m  
 B. ( ) 1,75m  
 C. ( ) 2,00m  
 D. ( ) 2,50m  
 E. ( ) 3,00m

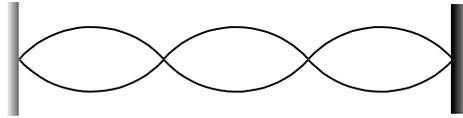
48. UFF- Numa corda homogênea, com suas extremidades fixas, se estabelece uma onda estacionária. Nesta situação, a corda vibra entre as duas posições extremas, indicadas pelas linhas contínuas e tracejadas na figura a seguir.



Sabendo que a corda se alterna entre estas duas posições a cada 0,50s, é correto afirmar que a velocidade de propagação de ondas ao longo da corda vale:

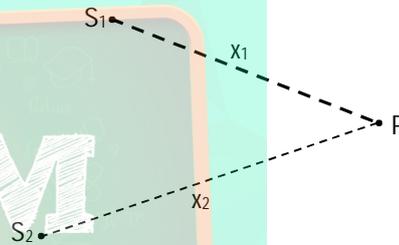
- A. ( ) 0m/s  
 B. ( ) 10m/s  
 C. ( ) 15m/s  
 D. ( ) 20m/s  
 E. ( ) 30m/s

49. UFMS- A figura abaixo mostra ondas estacionárias em uma corda de comprimento 45 cm, densidade linear 6,2g/m, com as duas extremidades fixas e que está vibrando a 450Hz. É correto afirmar que:



- (01) todos os pontos da corda vibram com a mesma amplitude.  
 (02) todos os pontos da corda vibram com a mesma frequência  
 (04) o comprimento de onda da corda é de 90 cm  
 (08) a velocidade de propagação da onda na corda é de 135 m/s  
 (16) a força tensora na corda é de 113 N, aproximadamente

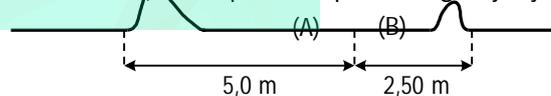
50. UERJ- Duas fontes  $S_1$  e  $S_2$ , de ondas iguais, estão em oposição de fase.



A distância  $x_1 = S_1P$  é menor que  $x_2 = S_2P$ . O comprimento de onda das ondas é 5 cm e  $x_2 = 75$  cm. Para que o ponto P sofra interferência construtiva, o máximo valor possível para  $x_1$  é:

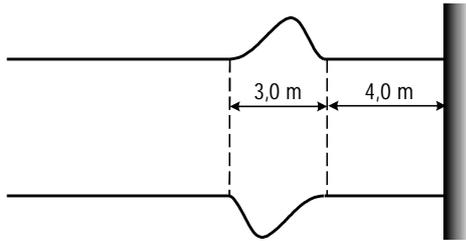
- A. ( ) 72,5 cm  
 B. ( ) 70,0 cm  
 C. ( ) 67,5 cm  
 D. ( ) 65,5 cm

51. UFRRJ- Após atingir a junção de dois fios de densidades lineares diferentes, um pulso gera outros dois, um refratado e um refletido. A figura ilustra o perfil das cordas unidas 0,01 s depois de o pulso atingir a junção.



- a) Em qual das duas cordas estava o pulso incidente?  
 b) Qual é razão entre as densidades lineares das duas cordas  $\left(\frac{\mu_A}{\mu_B}\right)$ ?

52. PUC-PR- A figura a seguir representa dois instantâneos de uma corda pela qual se propaga um pulso transversal. A tração na corda é de 784 N e a densidade linear é 10g/m.



Podemos afirmar corretamente que a velocidade de propagação do pulso e o intervalo de tempo entre as duas fotografias (instantâneos), valem respectivamente:

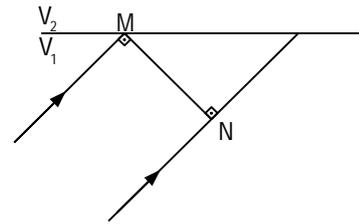
- A. ( ) 280m/s e 0,0393s      B. ( ) 280m/s e 0,0525s  
 C. ( ) 140m/s e 0,0393s      D. ( ) 140m/s e 0,0525s  
 E. ( ) 140m/s e 0,0745s

53. EFOMM- Uma pequena lâmpada de potência 100W, emite luz que se propaga num meio homogêneo e não dispersivo. Podemos afirmar que a intensidade luminosa, em  $\text{Wm}^{-2}$  a 200 cm da lâmpada vale:  
 A. ( ) 1,99      B. ( ) 1,77  
 C. ( ) 1,55      D. ( ) 1,33  
 E. ( ) 1,11

54. UFC- Duas fontes puntiformes, separadas por uma distância  $L$ , emitem ondas esféricas em um meio homogêneo e isotrópico, com potências  $P_1$  e  $P_2$ . Suponha que o meio não absorva energia. Em um ponto  $Q$ , situado entre as duas fontes sobre a linha que as une, as intensidades das duas ondas são iguais. Assinale a alternativa que contém a distância do ponto  $Q$  à fonte de potência  $P_1$ , em função de  $L$ , se  $P_1 = 4P_2$ .

- a)  $4L/5$   
 b)  $L/5$   
 c)  $2L/3$   
 d)  $L/3$   
 e)  $3L/5$

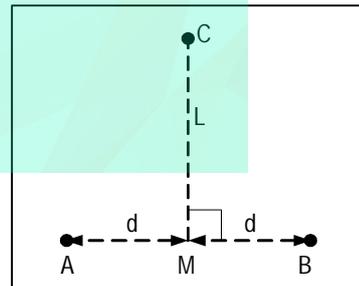
55. CESGRANRIO- Numa experiência em um tanque de ondas, uma frente de onda reta  $MN$  incide na linha de separação entre duas regiões do tanque, em que as velocidades de propagação de ondas são respectivamente  $V_1$  e  $V_2$ , sendo  $V_2 > V_1$ . Na figura, a frente de está representada no instante em que a extremidade  $M$  atinge a linha de separação entre as duas regiões.



Alguns instantes mais tarde, a frente de onda terá a forma:

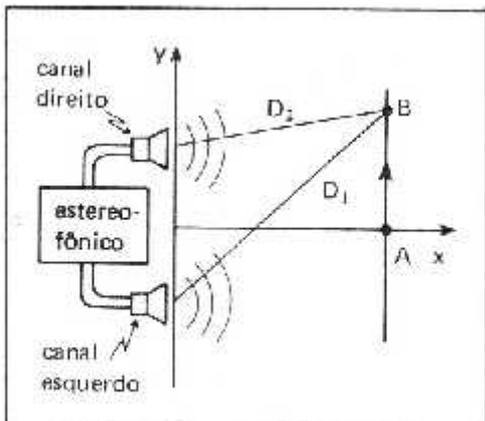
- A. ( )      B. ( )   
 C. ( )      D. ( )   
 E. ( )

56. MACK- Um pedacinho de papel (confete) se encontra na superfície de um líquido inicialmente em repouso. O confete ocupa a posição  $C$  do triângulo equilátero  $ABC$ , quando nos pontos  $A$  e  $B$  provocam, sincronizadamente, pulsos periódicos de frequência  $f$  e amplitude  $a$  igual a 2 cm. O triângulo  $AC$  se encontra muito longe das margens. O confete não oscilaria se fosse posto na superfície líquida num ponto  $P$ , tal que:



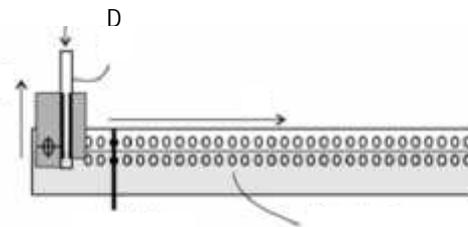
- A. ( )  $\overline{AP} - \overline{BP} = (2n-1)\frac{L}{2}$  ( $n = 1,2,3,\dots$ )  
 B. ( )  $\overline{AP} - \overline{BP} = \frac{nL}{4}$  ( $n = 1,2,3,\dots$ )  
 C. ( )  $\overline{AP} - \overline{BP} = \frac{2nL}{AB}$  ( $n = 1,2,3,\dots$ )  
 D. ( )  $\overline{AP} - \overline{BP} = nL$  ( $n = 1,2,3,\dots$ )  
 E. ( )  $\overline{AP} - \overline{BP} = (2n-1)L$  ( $n = 1,2,3,\dots$ )

57. I  
r  
d  
v  
p  
e  
s  
f



nota  
e se  
meira  
no na  
antes  
D<sub>2</sub> e  
l tem

- b) Estime o comprimento de onda  $L$ , em metros, das ondas formadas.  
c) Estime a velocidade  $V$ , em m/s, de propagação das ondas no tanque.



a)  $f = \frac{3V}{2(D_1 - D_2)}$

b)  $f = \frac{2V}{3(D_1 - D_2)}$

c)  $f = \frac{V}{(D_1 - D_2)}$

d)  $f = \frac{2V}{(D_1 - D_2)}$

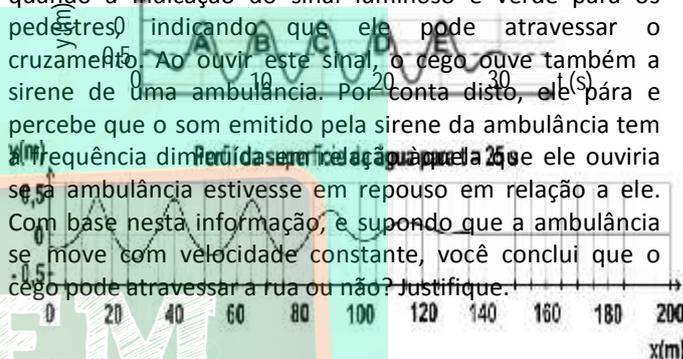
e)  $f = \frac{V}{2(D_1 - D_2)}$

58. FUVEST-A propagação de ondas na água é estudada em grandes tanques, com detectores e softwares apropriados. Em uma das extremidades de um tanque, de 200 m de comprimento, um dispositivo D produz ondas na água, sendo que o perfil da superfície da água, ao longo de toda a extensão do tanque, é registrado por detectores em instantes subsequentes. Um conjunto de ondas, produzidas com frequência constante, tem seu deslocamento  $y$ , em função do tempo, representado ao lado, tal como registrado por detectores fixos na posição  $x = 15$  m. Para esse mesmo conjunto de ondas, os resultados das medidas de sua propagação ao longo do tanque são apresentados na página de respostas. Esses resultados correspondem aos deslocamentos  $y$  do nível da água em relação ao nível de equilíbrio ( $y = 0$  m), medidos no instante  $t = 25$  s para diversos valores de  $x$ . A partir desses resultados:

- a) Estime a frequência  $f$ , em Hz, com que as ondas foram produzidas.

59. OBF- Um deficiente visual encontra-se no cruzamento de duas avenidas. Um semáforo instalado no cruzamento, além do sinal luminoso, há um sinal sonoro, que apita quando a indicação do sinal luminoso é verde para os pedestres, indicando que ele pode atravessar o cruzamento. Ao ouvir este sinal, o cego ouve também a sirene de uma ambulância. Por conta disso, ele pára e percebe que o som emitido pela sirene da ambulância tem frequência diferente da que ele ouviria se a ambulância estivesse em repouso em relação a ele. Com base nesta informação, e supondo que a ambulância se move com velocidade constante, você conclui que o cego pode atravessar a rua ou não? Justifique.

60. UFPI- As cores de luz exibidas na queima de fogos de artifício dependem de certas substâncias utilizadas na sua fabricação. Sabe-se que a frequência da luz emitida pela combustão do níquel é  $6,0 \times 10^{14}$  Hz e que a velocidade da luz é  $3 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>. Com base nesses dados e no espectro visível fornecido pela figura abaixo, assinale a opção correspondente à cor da luz dos fogos de artifício que contém compostos de níquel.



A. ( ) vermelha

B. ( ) violeta

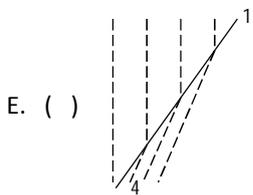
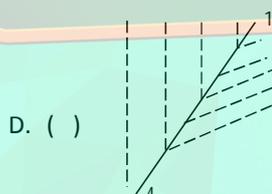
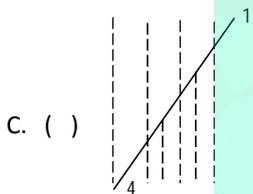
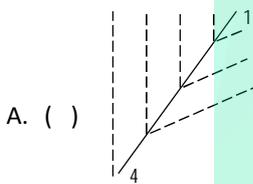
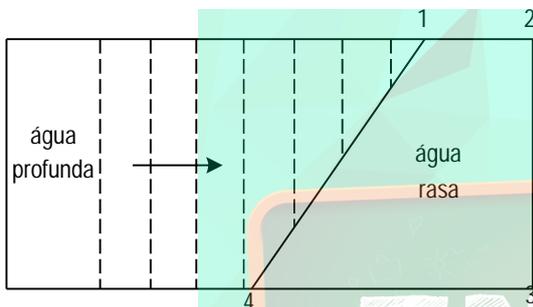
C. ( ) laranja  
E. ( ) azul

D. ( ) verde

C. ( ) 4,0 m/s e 16 m.  
E. ( ) 8,0 m/s e 16 m.

D. ( ) 8,0 m/s e 4,0 m.

61. CESGRANRIO- Numa extremidade de um tanque de ondas, mergulhou-se uma chapa grossa de vidro, de forma trapezoidal, representada na figura por 1,2,3 e 4. A finalidade da chapa é criar, na respectiva extremidade, uma região em que a profundidade da água é menor que na outra. Ondas planas produzidas na região de água profunda, incidem sobre a linha divisória 1-4, como indicado na figura. A velocidade dessas ondas é maior na água mais profunda do que na rasa. Quais dos desenhos propostos a seguir mostra corretamente o que acontece às ondas, à direita da linha 1-4?



62. Um homem em um cais observa a chegada de ondas do mar. Com o auxílio de um relógio, conta 30 ondas em 1 minuto passando por uma bóia fixa. Além disso, ele nota que a crista de uma onda desloca-se 16 m em 2 s. A velocidade de propagação das ondas e seu comprimento de onda são, respectivamente:

A. ( ) 2,0 m/s e 4,0 m.

B. ( ) 4,0 m/s e 4,0 m.

63. UFPel-De acordo com seus conhecimentos sobre Óptica e Ondas, analise as afirmativas abaixo.

- I. A luz é um movimento ondulatório de frequência muito elevada e de comprimento de onda muito pequeno.
- II. A luz é uma onda eletromagnética cuja velocidade de propagação na água é menor do que no ar.
- III. O som é uma onda longitudinal que necessita de um meio sólido, líquido ou gasoso para se propagar.
- IV. A luz é um movimento ondulatório de baixa frequência e de pequeno comprimento de onda.

Estão corretas as afirmativas.

A. ( ) I, II e III.

B. ( ) II, III e IV.

C. ( ) somente I e III.

D. ( ) II e IV.

E. ( ) I, II, III e IV.

64. UFPel-No mundo em que vivemos, estamos rodeados de fenômenos físicos. Um desses fenômenos são as ondas, nas quais vivemos imersos, seja através do som, da luz, dos sinais de rádio e televisão etc... Com base nos seus conhecimentos sobre Ondas e sobre a propagação delas em meios elásticos, analise as afirmativas abaixo.

- I. A velocidade de propagação de uma onda não se altera quando ela passa de um meio para outro.
- II. Nas ondas longitudinais, as partículas do meio vibram na mesma direção de propagação da onda.
- III. A frequência de uma onda não se altera quando ela passa de um meio para outro.
- IV. O som é uma onda eletromagnética, pois, se propaga no vácuo.
- V. As ondas eletromagnéticas são sempre do tipo transversal.

Dessas afirmativas estão corretas apenas

A. ( ) I, II, III e V.

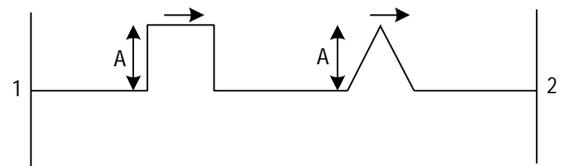
B. ( ) I, II e IV.

C. ( ) II, III e V.

D. ( ) III e IV.

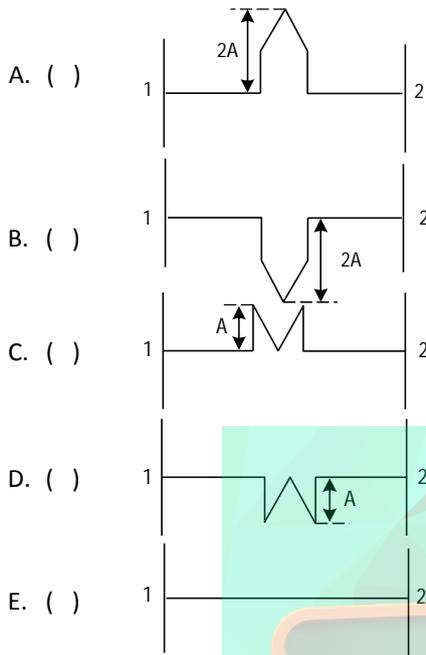
E. ( ) III, IV e V.

65. UFF - Dois pulsos de mesma amplitude  $A$  propagam-se ao longo de uma corda homogênea, que tem seus extremos fixos. Os pulsos propagam-se no sentido do ponto 1 para o ponto 2 como indicado na figura.

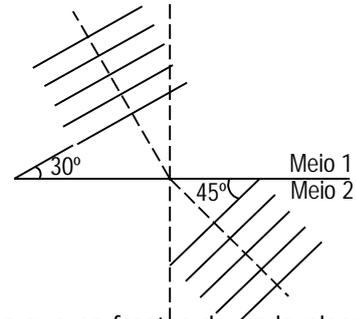


Sabendo-se que ambos os pulsos deslocam-se com a mesma velocidade, no instante em que eles se

encontrarem pela primeira vez a forma do pulso resultante será:



meio 1, refrata-se ao incidir na superfície de separação entre o meio 1 e o meio 2, conforme a figura.



Sabendo-se que as frentes de onda plana incidente e refratada formam, com a superfície de separação, ângulos de  $30^\circ$  e  $45^\circ$ , respectivamente, determine, utilizando a tabela seguinte:

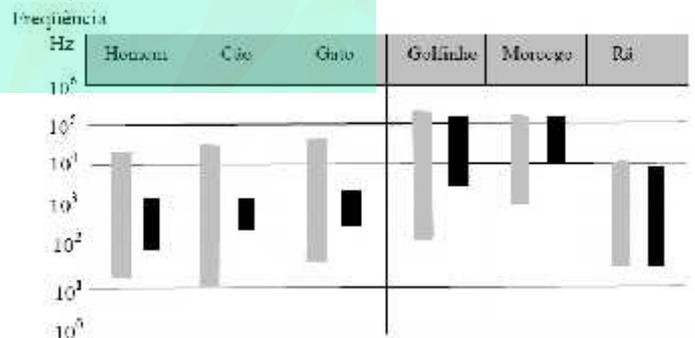
$\theta$	$\text{sen}\theta$	$\text{cos}\theta$
$30^\circ$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$45^\circ$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$60^\circ$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$

66. UEM-Quando acontece um terremoto, ocorre uma repentina liberação de energia a partir do hipocentro, que se propaga por meio das ondas sísmicas. A taxa (P) com que essa energia se propaga com o tempo é mantida constante, por conservação de energia, e é dada pela equação  $P=C.A^2.v$ , em que C é uma constante, A é a amplitude da onda e v é a velocidade de propagação da onda. A velocidade de propagação da onda sísmica é maior em rochas mais compactas do que naquelas menos compactas. A partir dessas informações, assinale a alternativa correta.

- A) A onda sísmica aumenta de velocidade ao passar da rocha magmática para a rocha sedimentar.
- B) Quando a onda sísmica que se propaga em uma rocha sedimentar passa a se propagar em uma rocha magmática, a amplitude da onda diminui.
- C) As edificações com fundação em rochas cristalinas têm mais probabilidade de sofrer danos do que as edificações com fundação em rochas sedimentares.
- D) As ondas sísmicas não precisam de um meio para se propagarem.
- E) Quanto maior a velocidade de propagação da onda sísmica, maior a amplitude

- a) a velocidade da onda refratada no meio 2.
- b) o comprimento de onda da onda refratada no meio 2.

68-UFPA-O diagrama abaixo apresenta intervalos de frequência de sons audíveis (em cinza) e de sons emitíveis (em negrito) pelo homem e por alguns animais. Considerando a velocidade do som no ar,  $330\text{m/s}$ , e os valores no diagrama dos limites emitíveis para o golfinho,  $7000\text{Hz}$  a  $120.000\text{Hz}$ , conclui-se que o comprimento de onda para os limites dos sons desse animal, em metro, varia aproximadamente entre

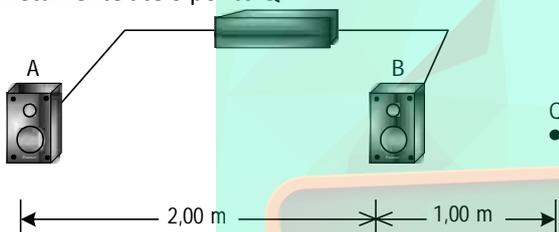


67. VUNESP-Uma onda plana de frequência 20 Hz, propagando-se com a velocidade de 340 m/s em um

- A)  $3,0 \times 10^{-3}$  e  $4,0 \times 10^{-2}$
- B)  $4,1 \times 10^{-2}$  e  $2,1 \times 10^{-3}$

- C)  $2,8 \times 10^{-3}$  e  $4,7 \times 10^{-2}$   
 D)  $4,0 \times 10^{-3}$  e  $3,0 \times 10^{-2}$   
 E)  $3,0 \times 10^{-2}$  e  $2,1 \times 10^{-3}$

69. UEM- Dois alto-falantes A e B são excitados por um mesmo amplificador e emitem ondas em concordância de fase. O alto-falante B está a uma distância de 2,00 m à direita do alto-falante A. A velocidade do som no ar, nas condições do problema em que eventuais efeitos de dispersão são ignorados, vale 1238,4 km/h. Considere um ponto Q ao longo da extensão da linha reta que une os dois alto-falantes, situado a uma distância de 1,00 m à direita do alto-falante B. Os dois alto-falantes emitem ondas sonoras que se propagam diretamente até o ponto Q.



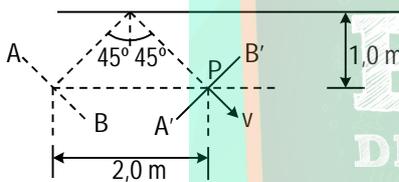
- a) Qual é a menor frequência capaz de produzir interferência construtiva no ponto Q?  
 a) Qual é a menor frequência capaz de produzir interferência destrutiva no ponto Q?

70. UFTM- As águas do mar, horizontalmente estáticas, produzem ondas que fazem com que o flutuador que sustenta o tubo oscile com frequência de 30 r.p.m. Se a largura de cada onda é de 3 m, a menor velocidade que pode ser associada a um trem de pulsos produzidos em uma corda, nas mesmas características do mar revolto, tem velocidade, em m/s, de

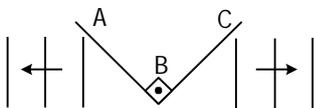
A. ( ) 1,0.      B. ( ) 1,5.  
 C. ( ) 2,5.      D. ( ) 3,0.      E. ( ) 6,0.

**GABARITO**

01. a)  $V_A$ : vertical para baixo e  $V_B$  vertical para cima b) Não, A e B oscilam em MHS  
 02.  $V_A$ : vertical para baixo e  $V_B$  vertical para cima  $V_c$  é nulo; 10cm/s  
 03.  $V_A$ : vertical para cima e  $V_B$  nulo e  $V_c$  vertical para baixo  
 04. a) 2 cm b) 200m/s  
 05. a) 8 cm b) 3,7 cm/s  
 06. a) 60m/s b) 18N  
 07. a) 20 N b) 0,05kgm<sup>-1</sup> c)10Hz d) 2m  
 08. D  
 09.  
 10. ponto P: ID ponto Q: IC  
 11. C  
 12. D  
 13. B  
 14. E  
 15. B  
 16. A  
 17. a) 45° b) 2m/s  
 18. a) 2s  
 b)



19. C  
 20. C  
 21. a) 0,5 e 2 b) 300m/s  
 22. D  
 23. C  
 24. C  
 25. C  
 26. E  
 27. A  
 28. A  
 29. E  
 30. E  
 31. A  
 32. A  
 33. A  
 34. D  
 35. B  
 36. 07  
 37.



38.

39. a)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  b)  $\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$

40. A  
 41. A  
 42. A  
 43. D  
 44. D  
 45. B  
 46. C  
 47. B  
 48. B  
 49. 26  
 50. A  
 51. a) B b) 0,25  
 52. A  
 53. A  
 54. C  
 55. A  
 56. A  
 57.  
 58. a) 0,2Hz b) 25m c) 5m/s  
 59. pode atravessar  
 60. D  
 61. E  
 62. E  
 63. A  
 64. C  
 65. C  
 66. B  
 67. a)  $340\sqrt{2}$  m/s b)  $17\sqrt{2}$  m  
 68. C  
 69. a) 172 Hz b) 86Hz  
 70. B