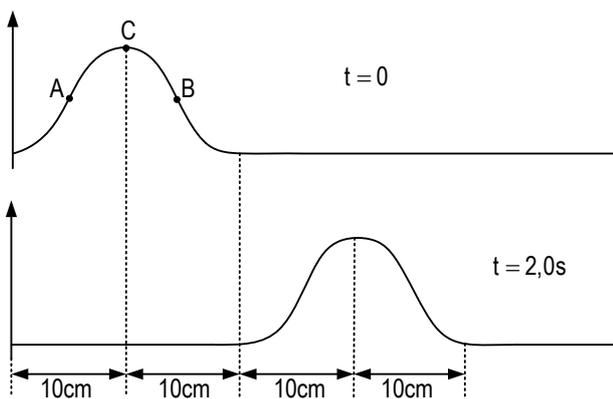


### Exercícios de Física Ondulatória

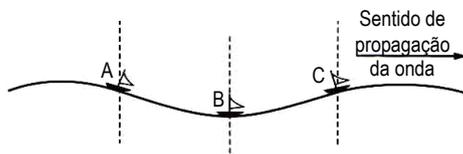
1. UEM- A figura abaixo representa um pulso triangular, movimentando-se para a direita, com velocidade  $V$  ao longo de uma corda esticada.
- Para a situação indicada represente as velocidades vetoriais dos pontos A e B.
  - Os pontos A e B movimentam-se com a velocidade de propagação  $V$ ? Justifique.



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  $t = 0$ .

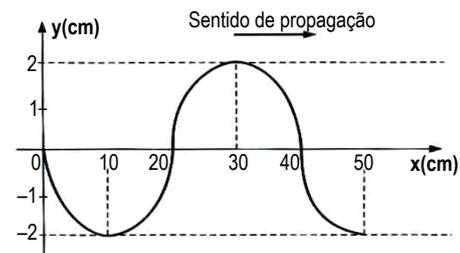


3. UFRJ- A figura mostra, em certo instante, três pequenos barcos A, B e C em alto mar, submetidos à ação de uma onda suave, praticamente harmônica, que se propaga da esquerda para a direita; observe que o barco B está no ponto mais baixo da onda



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:



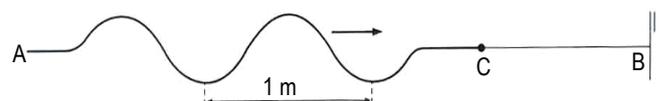
- Qual a amplitude dessa onda?
- Com que velocidade a onda se propaga?

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.

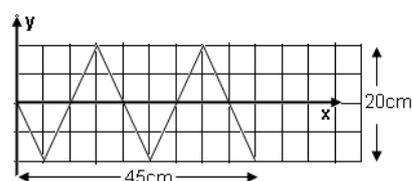
7. UFU- A figura representa um trem de ondas periódicas propagando-se com velocidade de 10 m/s, em uma corda AC, de densidade linear 0,2 kg/m Essa corda está associada a uma outra, CB, na qual a velocidade de propagação do trem de ondas passa a ser de 20 m/s.



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:

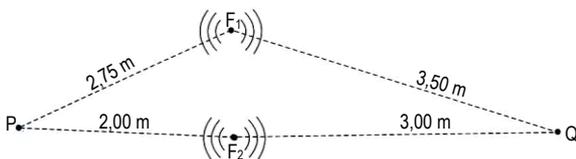


- a) 10cm; 20cm e 30m/s.
- b) 20cm; 20cm e 40m/s.
- c) 20cm; 10cm e 60m/s.
- d) 0,10m; 20cm e 4000cm/s.
- e) 10cm; 20cm e 1500cm/s.

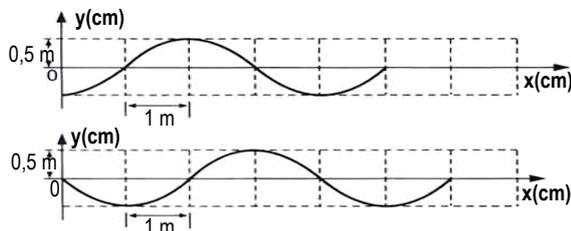
9. PUC-PR- Um vibrador com freqüência de 4,0Hz produz ondas planas que se propagam na superfície da água com velocidade de 6,0m/s. Quando as ondas atingem uma região da água com profundidade diferente, a velocidade de propagação é reduzida à metade. Nessa região, o comprimento de onda é igual, em cm,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



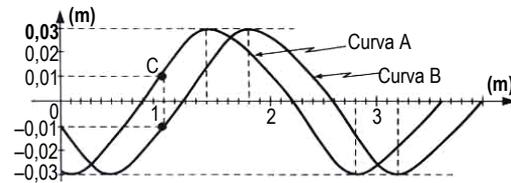
11. UFPI-As figuras abaixo mostram duas configurações de uma onda progressiva se propagando para a direita com um intervalo de tempo igual a 0,5s entre elas. O período, em s, e a velocidade da onda, em m/s, são dados, respectivamente, por:



- 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.

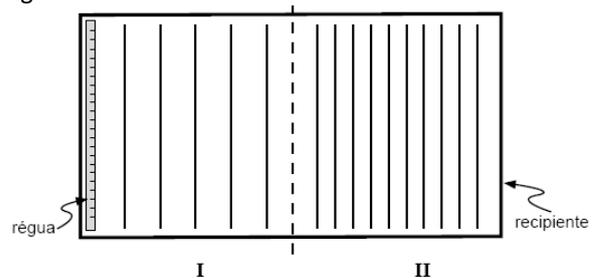
O intervalo de tempo entre as fotografias é menor que o período da onda e vale 0,10s.



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.



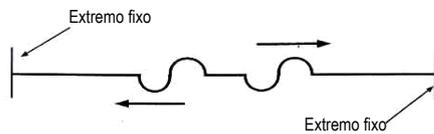
Inicialmente, ele enche de água um recipiente retangular, em que há duas regiões I e II, de profundidades diferentes. Esse recipiente, visto de cima, está representado na figura. No lado esquerdo da região I, o professor coloca uma régua a oscilar verticalmente, com freqüência constante, de modo a produzir 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."

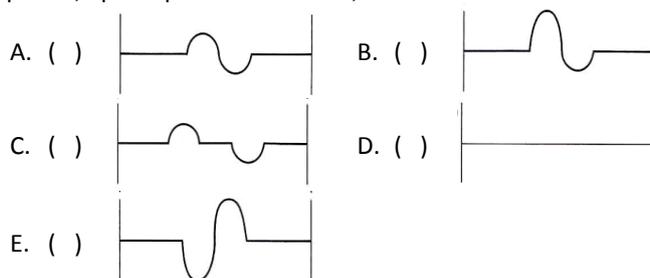
Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que

- 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:



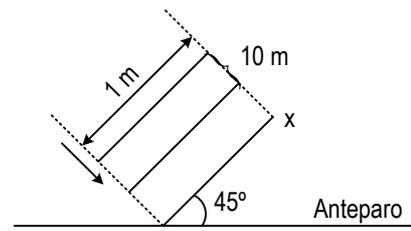
15. MACK-A poucos meses, uma composição ferroviária francesa, denominada TGV (train à grande-vitesse – trem de alta velocidade), estabeleceu um novo recorde de velocidade para esse meio de transporte. Atingiu-se uma velocidade próxima de 576 km/h. Esse valor também é muito próximo da metade da velocidade 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

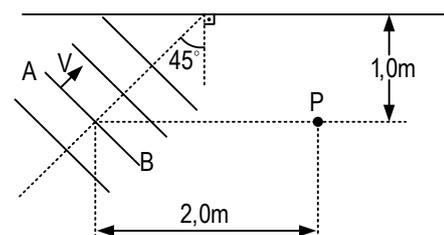
17. UFF-Uma fonte produz frentes de ondas planas na superfície de um líquido com frequência de 20 Hz. A figura representa a vista de cima de um trem de ondas chegando a um anteparo no instante  $t = 0$ .



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.

18. 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.

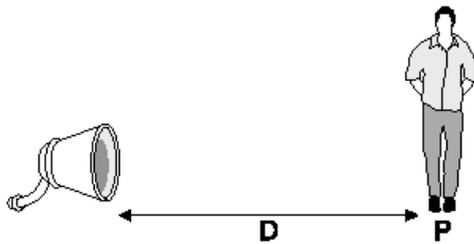


- a) Depois de quanto tempo essa crista atingirá o ponto P?  
b) Esboce a configuração da crista quando passa por P.

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:

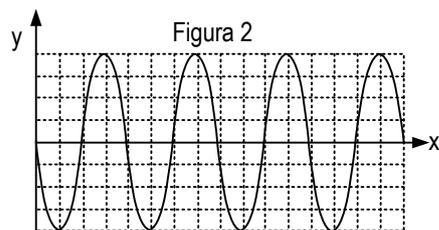
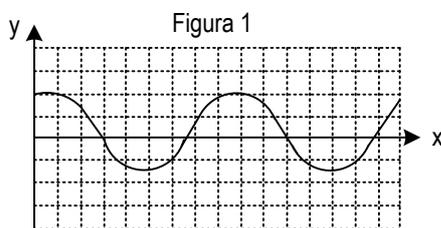
- A. ( ) 400 Hz e 0,340 m              B. ( ) 500 Hz e 0,340 m  
C. ( ) 1.000 Hz e 0,680 m              D. ( ) 1.200 Hz e 0,680 m  
E. ( ) 1.360 Hz e 1,360 m

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.

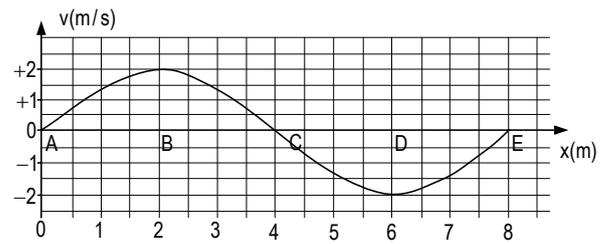


- a) Denominando  $A_1$ ,  $A_2$  e  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ , respectivamente, as amplitudes e os comprimentos de onda associados a essas ondas, determine as razões  $A_1/A_2$  e  $\lambda_1/\lambda_2$ .  
b) Supondo que essas ondas têm a mesma frequência e que a velocidade da primeira é igual a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

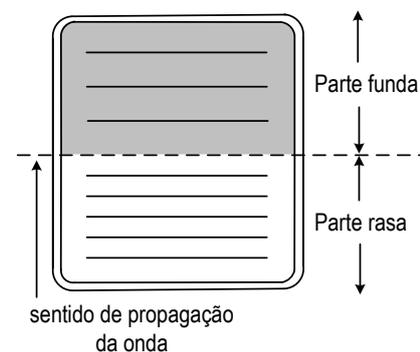


- I. A frequência da onda é 0,25 Hz.  
II. Os pontos A, C e E têm máxima aceleração transversal (em módulo).  
III. Os pontos A, C e E têm máximo deslocamento transversal (em módulo).  
IV. Todos os pontos da corda se deslocam com velocidade de 24 m/s na direção do eixo  $x$ .  
São corretas as afirmações: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

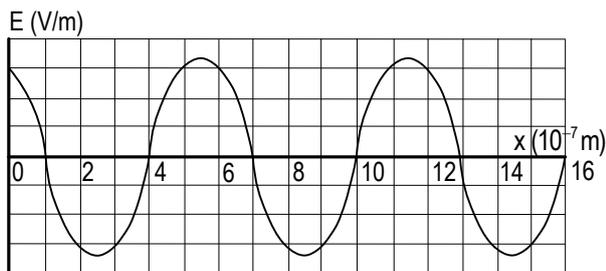
27. FUVEST- Considere uma onda de rádio de 2MHz de frequência que se propaga em um meio material, homogêneo e isotrópico, com 80% da velocidade com que se propagaria no vácuo. Qual a razão  $\lambda_0/\lambda$  entre os comprimentos de onda no vácuo ( $\lambda_0$ ) e no meio material?

- 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

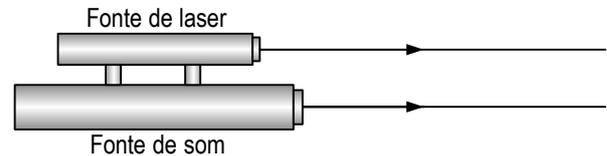
29. VUNESP-A figura representa, num determinado instante, o valor (em escala arbitrária) do campo elétrico E associado a uma onda eletromagnética que se propaga no vácuo, ao longo do eixo x, correspondente a um raio de luz de cor laranja. A velocidade da luz no vácuo vale  $3,0 \cdot 10^8$  m/s. Podemos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



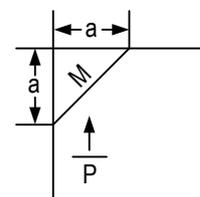
O conjunto foi ajustado para que a emissão de som e luz se faça em uma única direção. Considere que tal aparelho foi utilizado para lançar, sobre a superfície da água, som e luz com um mesmo ângulo de incidência. Qual das figuras abaixo melhor representa as trajetórias da luz e do som quando passam do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

A. ( ) B. ( )

C. ( ) D. ( )

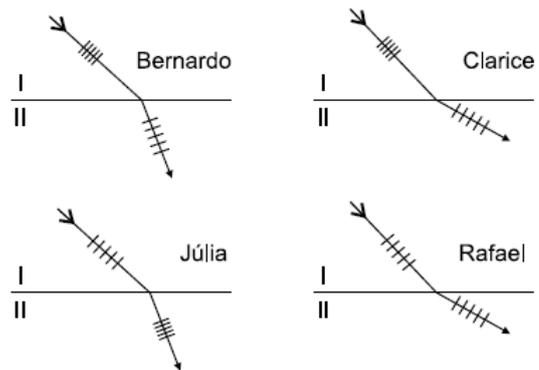
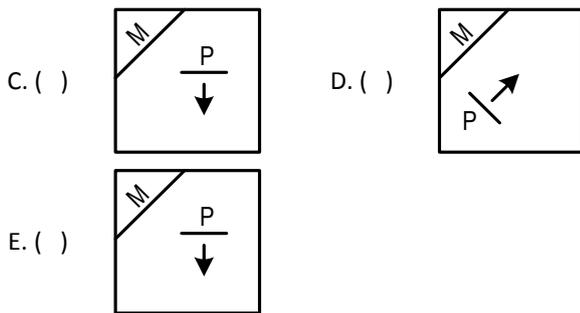
E. ( )

31. FATEC- 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.

A. ( ) Bernardo e Rafael

B. ( ) Bernardo e Clarice

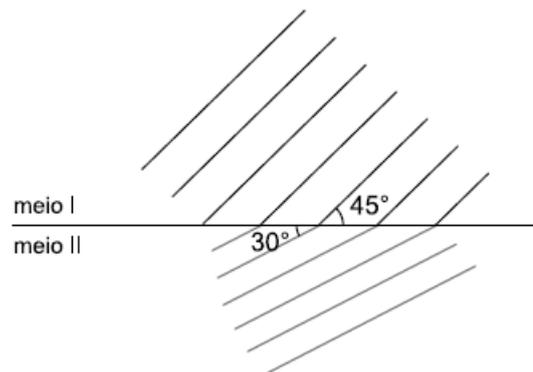
C. ( ) Júlia e Rafael

D. ( ) Clarice e Júlia

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.

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



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

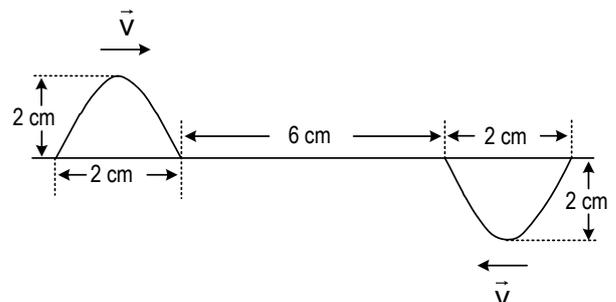
C. ( ) 10 Hz; 25 cm

D. ( ) 15 Hz; 14 cm

E. ( ) 15 Hz; 25 cm

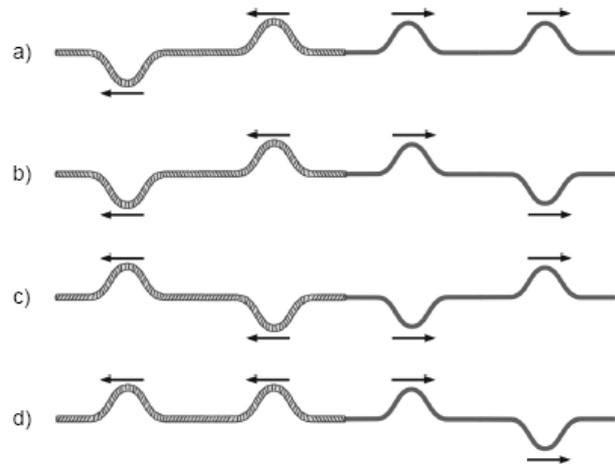
34. UFMG- Uma onda sofre refração ao passar de um meio I para um meio II. Quatro estudantes, Bernardo, Clarice, Júlia e Rafael, traçaram os diagramas mostrados na figura para representar esse fenômeno. Nesses diagramas, as retas paralelas representam as cristas das ondas e as setas, a direção de propagação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

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.

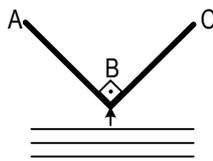


Considerando a situação descrita, assinale a(s) proposição(ões) correta(s):

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.

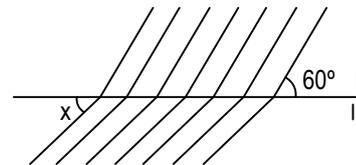


38. AFA- Considere um sistema formado por duas cordas diferentes, com densidades  $\mu_1$  e  $\mu_2$  tal que  $\mu_1 > \mu_2$ , em que se propagam dois pulsos idênticos, conforme mostra a figura abaixo.



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

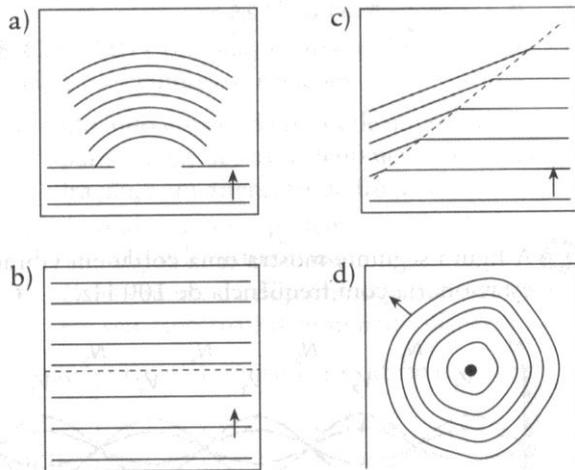
39. UECE- A figura mostra ondas que se propagam na água e que estão passando do meio I para o meio II. O comprimento de onda no meio I é 4 cm e no meio II é 2 cm. Determine:



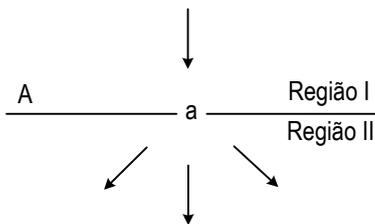
- a) O seno do ângulo x.  
 b) A relação entre as velocidades nos dois meios.

40. 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:

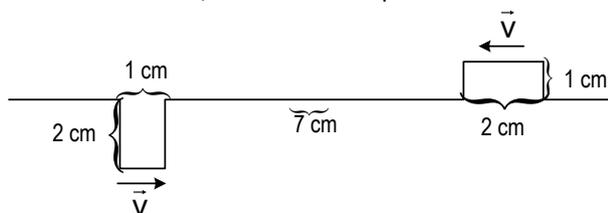


42. UFCE- A figura mostra uma onda que, ao se propagar no sentido da seta superior, atinge o anteparo A onde há um orifício a, prosseguindo conforme indicam as setas inferiores. O meio de propagação é o mesmo, antes do anteparo ( Região I) e depois do anteparo (Região II)



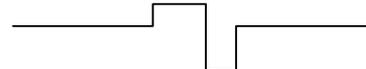
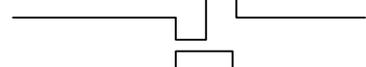
Sobre tal situação é falso afirmar que:

- 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:

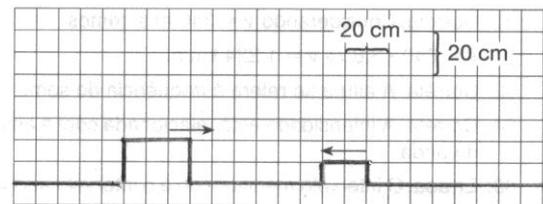


A configuração da corda no instante  $t = 20$  ms é:

- A. ( ) 

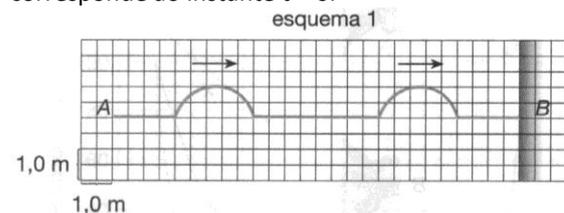
- B. ( )   
 C. ( )   
 D. ( )   
 E. ( ) 

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

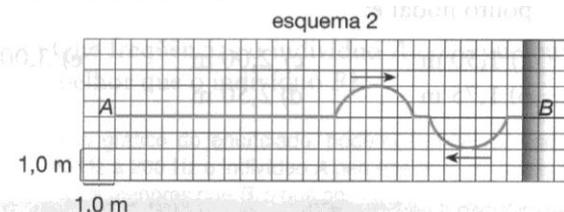


Em determinado intervalo de tempo ocorrerá a interferência entre esses pulsos. A duração da interferência entre esses pulsos

- 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  $t = 0$ .



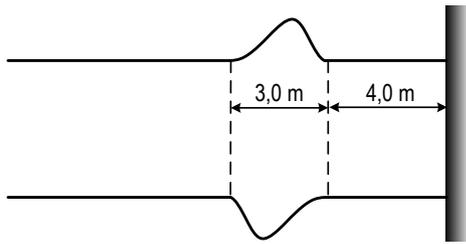
O esquema 2 também representa a corda AB em outro instante diferente de  $t = 0$ .



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





Podemos afirmar corretamente que a velocidade de propagação do pulso e o intervalo de tempo entre a 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

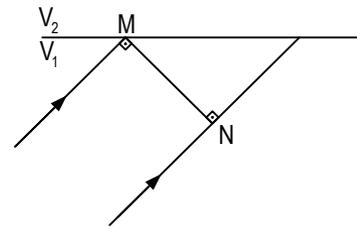
53. EFOMM- Uma pequena lâmpada de potência 100W, emite luz que se propaga num meio homogêneo e não dispersivo. Podemos afirmar que a intensidade luminosa, em  $Wm^{-2}$  a 200 cm da lâmpada vale:

- 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)  $3L/5$

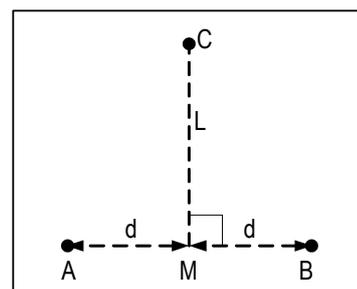
55. CESGRANRIO- Numa experiência em um tanque de ondas, uma frente de onda reta  $MN$  incide na linha de separação entre duas regiões do tanque, em que as velocidades de propagação de ondas são respectivamente  $V_1$  e  $V_2$ , sendo  $V_2 > V_1$ . Na figura, a frente de está representada no instante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

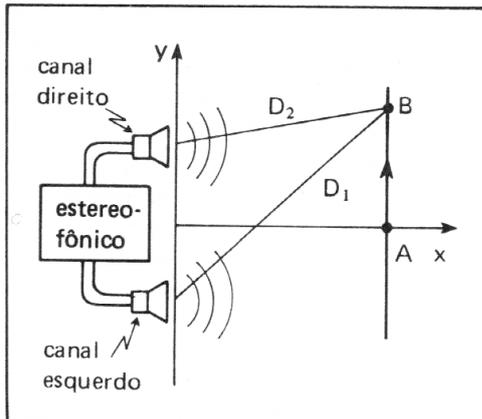
- A. ( )      B. ( )   
 C. ( )      D. ( )   
 E. ( )

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

57. Um sistema estereofônico está emitindo uma nota musical pura. Uma pessoa, partindo do ponto A e se deslocando paralelamente a y, percebe, pela primeira vez, a intensidade sonora passar por um mínimo na posição B. Se as distâncias do ponto B ao alto-falantes esquerdo e direito são, respectivamente,  $D_1$  e  $D_2$  e sendo V a velocidade do som no ar, a nota musical tem frequência:



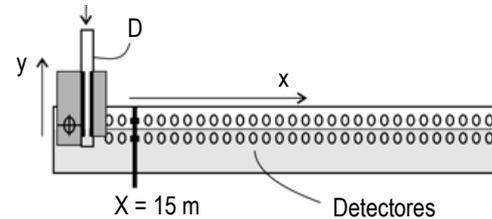
a)  $f = \frac{3V}{2(D_1 - D_2)}$   
 c)  $f = \frac{V}{(D_1 - D_2)}$   
 e)  $f = \frac{V}{2(D_1 - D_2)}$

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

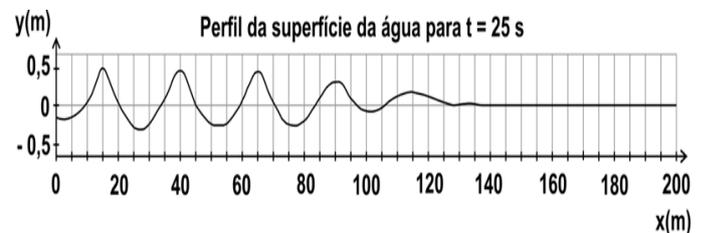
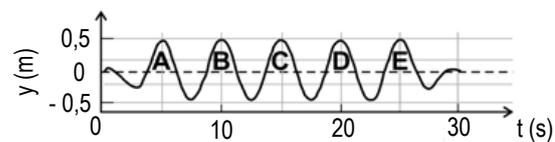
58. FUVEST-A propagação de ondas na água é estudada em grandes tanques, com detectores e softwares apropriados. Em uma das extremidades de um tanque, de 200 m de comprimento, um dispositivo D produz ondas na água, sendo que o perfil da superfície da água, ao longo de toda a extensão do tanque, é registrado por detectores em instantes subseqüentes. 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.

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.

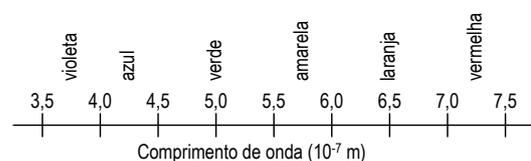


Perfil da superfície da água registrada, em função do tempo, pelo detector posicionado em  $x = 15$  m



59. OBF- Um deficiente visual encontra-se no cruzamento de duas avenidas muito movimentadas. 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 disto, ele pára e percebe que o som emitido pela sirene da ambulância tem a frequência diminuída em relação àquela 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 contêm compostos de níquel.



A. ( ) vermelha                      B. ( ) violeta

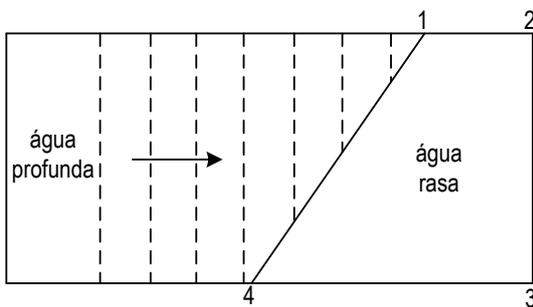
C. ( ) laranja  
E. ( ) azul

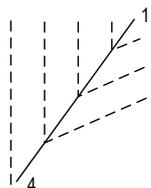
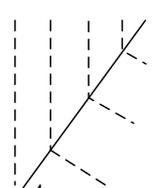
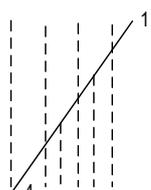
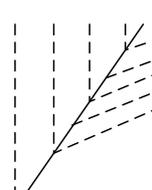
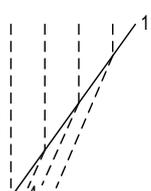
D. ( ) verde

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?



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

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.

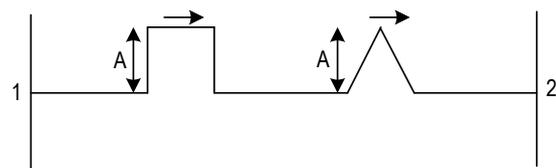
64. UFPel-No mundo em que vivemos, estamos rodeados de fenômenos físicos. Um desses fenômenos são as ondas, nas quais vivemos imersos, seja através do som, da luz, dos sinais de rádio e televisão etc... Com base nos seus conhecimentos sobre Ondas e sobre a propagação delas em meios elásticos, analise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

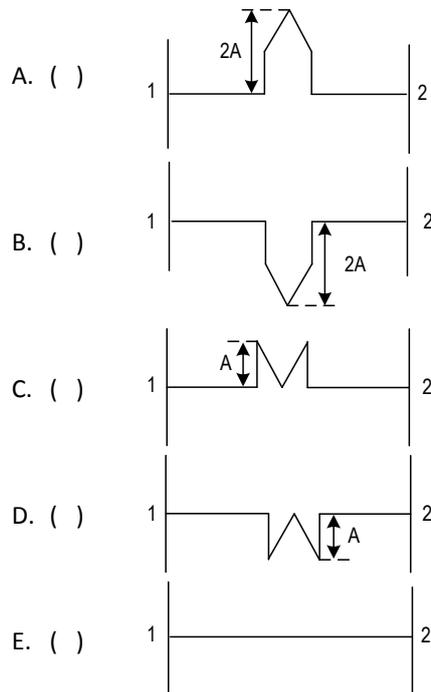
A. ( ) I, II, III e V.      B. ( ) I, II e IV.  
C. ( ) II, III e V.      D. ( ) III e IV.  
E. ( ) III, IV e V.

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:

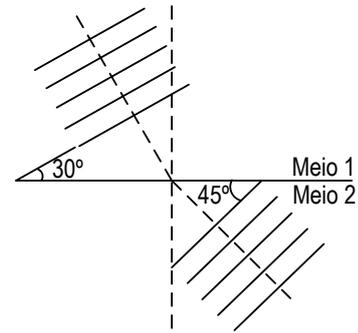


66. UEM-Quando acontece um terremoto, ocorre uma repentina liberação de energia a partir do hipocentro, que se propaga por meio das ondas sísmicas. A taxa ( $P$ ) com que essa energia se propaga com o tempo é mantida constante, por conservação de energia, e é dada pela equação  $P=C.A^2.v$ , em que  $C$  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

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

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

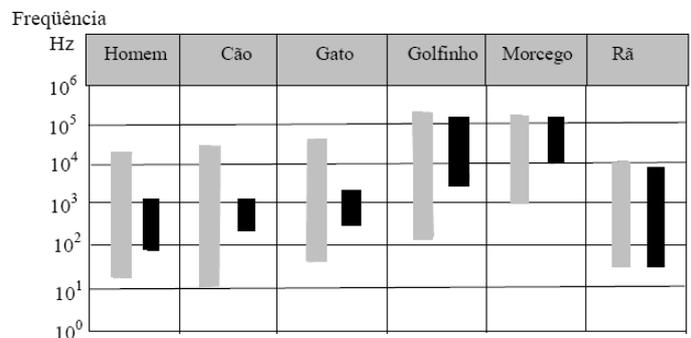


Sabendo-se que as frentes de onda plana incidente e refratada formam, com a superfície de separação, ângulos de  $30^\circ$  e  $45^\circ$ , respectivamente, determine, utilizando a tabela seguinte:

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

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

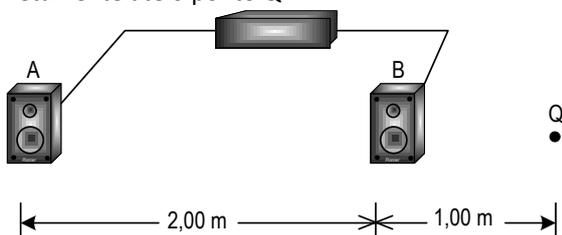
68. UFPA-O diagrama abaixo apresenta intervalos de frequência de sons audíveis (em cinza) e de sons emitíveis (em negrito) pelo homem e por alguns animais. Considerando a velocidade do som no ar, 330m/s, e os valores no diagrama dos limites emitíveis para o golfinho, 7000Hz a 120.000Hz, conclui-se que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



- 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  $2,1 \times 10^{-3}$

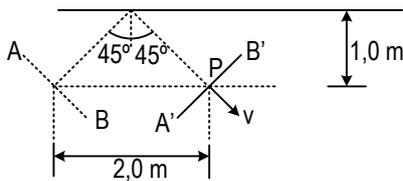
69. UEM- Dois alto-falantes A e B são excitados por um mesmo amplificador e emitem ondas em concordância de fase. O alto-falante B está a uma distância de 2,00 m à direita do alto-falante A. A velocidade do som no ar, nas condições do problema em que eventuais efeitos de dispersão são ignorados, vale 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.



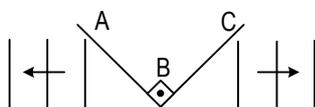
- a) Qual é a menor frequência capaz de produzir interferência construtiva no ponto Q?  
 a) Qual é a menor frequência capaz de produzir interferência destrutiva no ponto Q?
70. UFTM- As águas do mar, horizontalmente estáticas, produzem ondas que fazem com que o flutuador que sustenta o tubo oscile com 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)  $0,05\text{kgm}^{-1}$  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)  $45^\circ$  b) 2m/s c) 0,5s
- 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