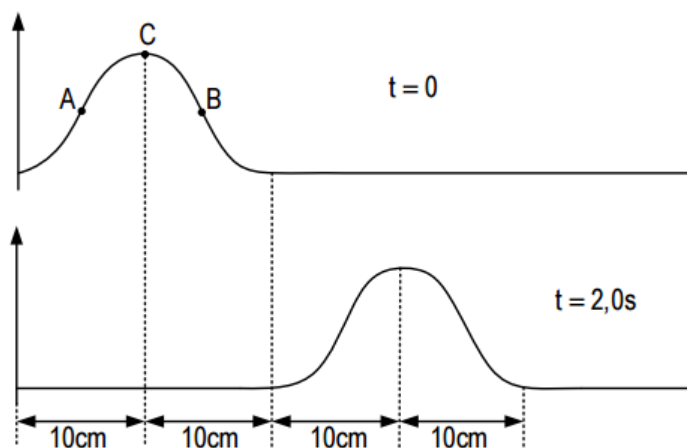


LISTA DE EXERCÍCIOS DE ONDULATÓRIA (FÍSICA B)

1. (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 $t = 0$.



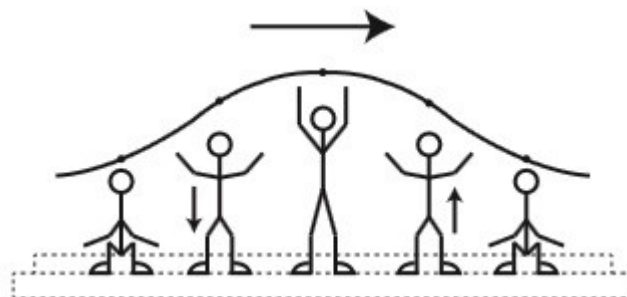
2. Ufrgs) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem. A radiação luminosa emitida por uma lâmpada a vapor de lítio atravessa um bloco de vidro transparente, com índice de refração maior que o do ar. Ao penetrar no bloco de vidro, a radiação luminosa tem sua frequência _____. O comprimento de onda da radiação no bloco é _____ que no ar e sua velocidade de propagação é _____ que no ar.

- a) alterada - maior - menor
 b) alterada - o mesmo - maior
 c) inalterada - maior - menor
 d) inalterada - menor - menor
 e) inalterada - menor - a mesma

3. (ENEM 2013) Uma manifestação comum das torcidas em estádios de futebol é a ola mexicana. Os espectadores de uma linha, sem sair do lugar e sem se deslocarem lateralmente, ficam de pé e se sentam, sincronizados com os da linha adjacente. O efeito coletivo se propaga pelos espectadores do estádio, formando uma onda progressiva, conforme ilustração.

[Disponível em: www.ufsm.br. Acesso em: 7 dez. 2012 (adaptado)]

Calcula-se que a velocidade de propagação dessa "onda humana" é 45 km/h, e que cada período de oscilação contém 16 pessoas, que se levantam e sentam organizadamente e distanciadas entre si por 80 cm.



Nessa ola mexicana, a frequência da onda, em hertz, é um valor mais próximo de

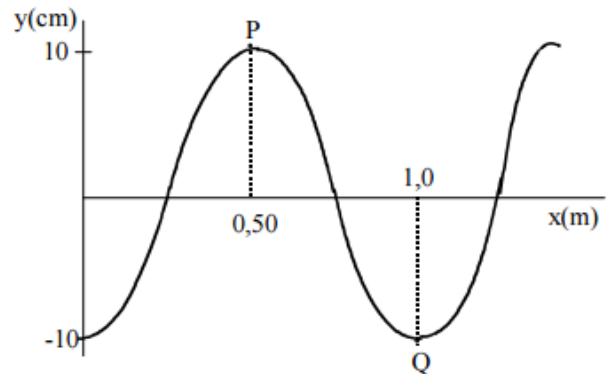
- a) 0,3
 b) 0,5
 c) 1,0
 d) 1,9
 e) 3,7
4. (UCS) Se você pegar duas pequenas latas vazias, como as de ervilha em conserva, retirar a tampa de um dos lados de cada lata, fazer um pequeno orifício no lado oposto e colocar, nesse orifício, um fio, que pode ser de náilon, linha de costura ou barbante, ligando as duas latas por meio desse fio, é possível simular um telefone. Isso acontece porque o som se propaga pela linha como
- a) ondas eletromagnéticas transversais.
 b) ondas mecânicas longitudinais.
 c) pequenas partículas de matéria.
 d) corrente elétrica.
 e) ondas eletromagnéticas longitudinais.



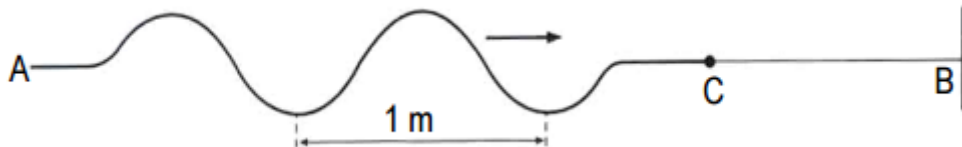
5. (UFF) Uma onda se propaga no meio 1, não dispersivo, com velocidade v_1 , frequência f_1 , e comprimento de onda λ_1 . Ao penetrar no meio 2, sua velocidade de propagação v_2 é três vezes maior que v_1 , sua frequência é f_2 e seu comprimento de onda é λ_2 . Logo, conclui-se que:
- a) $\lambda_2 = \lambda_1/3$ e $f_2 = f_1$ c) $\lambda_2 = \lambda_1$ e $f_2 = f_1$ e) $\lambda_2 = \lambda_1$ e $f_2 = f_1/3$
b) $\lambda_2 = \lambda_1$ e $f_2 = 3f_1$ d) $\lambda_2 = 3\lambda_1$ e $f_2 = f_1$
6. (UPE) Próxima à superfície de um lago, uma fonte emite onda sonora de frequência 500 Hz e sofre refração na água. Admita que a velocidade de propagação da onda no ar seja igual a 300 m/s, e, ao se propagar na água, sua velocidade é igual a 1500 m/s. A razão entre os comprimentos de onda no ar e na água vale aproximadamente:
- a) 1/3 c) 3 e) 1
b) 3/5 d) 1/5
7. (UFC) A figura abaixo representa a fotografia, tirada no tempo $t = 0$, de uma corda longa em que uma onda transversal se propaga com velocidade igual a 5,0 m/s.

Podemos afirmar corretamente que a distância entre os pontos P e Q, situados sobre a corda, será mínima no tempo t igual a:

- a) 0,01 s.
b) 0,03 s.
c) 0,05 s.
d) 0,07 s.
e) 0,09 s.



8. (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.

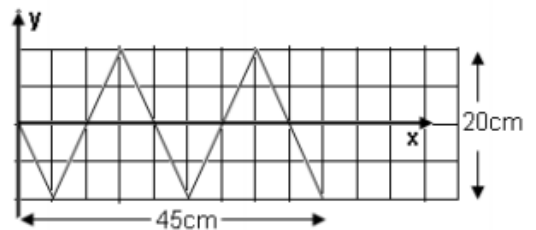


Calcule:

- a) a intensidade da força que traciona a associação de cordas;
b) a densidade linear da corda CB;
c) a frequência da onda;
d) comprimento de onda na corda CB.

9. (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 200 Hz, respectivamente, são:

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



10. (Mackenzie - SP) 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

11. (PUC - RS) Um sonar fetal, cuja finalidade é escutar os batimentos cardíacos de um bebê em formação, é constituído por duas pastilhas cerâmicas iguais de Titanato de Bário, uma emissora e outra receptora de ultrassom.

A pastilha emissora oscila com uma frequência de $2,2 \times 10^6 \text{ Hz}$ quando submetida a uma tensão variável de mesma frequência. As ondas de ultrassom produzidas devem ter um comprimento de onda que possibilite a reflexão das mesmas na superfície pulsante do coração do feto. As ondas ultrassônicas refletidas que retornam à pastilha receptora apresentam frequência ligeiramente alterada, o que gera interferências periódicas de reforço e atenuação no sinal elétrico resultante das pastilhas. As alterações no sinal elétrico, após serem amplificadas e levadas a um alto-falante, permitem que os batimentos cardíacos do feto sejam ouvidos.

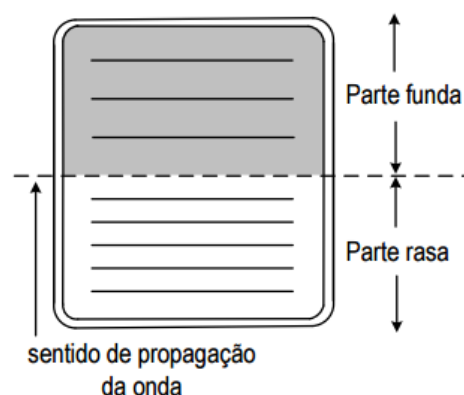
Considerando que a velocidade média das ondas no corpo humano (tecidos moles e líquido amniótico) seja 1540 m/s , o comprimento de onda do ultrassom que incide no coração fetal é _____, e o efeito que descreve as alterações de frequência nas ondas refletidas chama-se _____.

A alternativa que completa corretamente as lacunas é:

- a) $0,70 \text{ mm}$ - Joule c) $0,70 \text{ mm}$ – Doppler e) 70 mm - Pascal
 b) $7,0 \text{ mm}$ - Joule d) $7,0 \text{ mm}$ - Doppler

12. (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 λ o comprimento de onda da onda, V sua velocidade de propagação e f a sua frequência.

- a) λ aumenta, f diminui e V diminui
 b) λ aumenta, f diminui e V aumenta
 c) λ aumenta, f não muda e V aumenta
 d) λ diminui, f aumenta e V aumenta
 e) λ diminui, f não muda e V aumenta



13. (ENEM 2010) As ondas eletromagnéticas, como a luz visível e as ondas de rádio, viajam em linha reta em um meio homogêneo. Então, as ondas de rádio emitidas na região litorânea do Brasil não alcançariam a região amazônica do Brasil por causa da curvatura da Terra. Entretanto sabemos que é possível transmitir ondas de rádio entre essas localidades devido à ionosfera.

Com a ajuda da ionosfera, a transmissão de ondas planas entre o litoral do Brasil e a região amazônica é possível por meio da

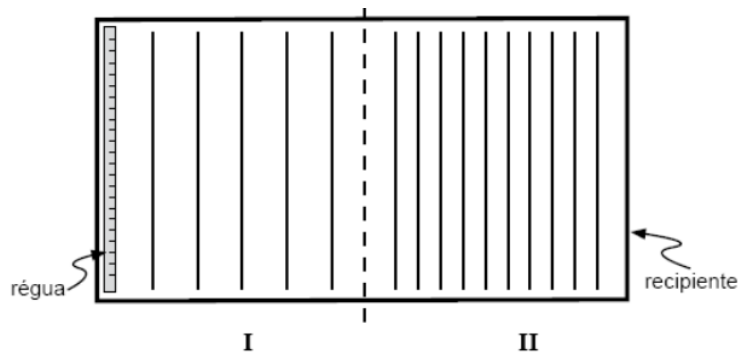
- a) Reflexão. c) Difração. e) Interferência.
 b) Refração. d) Polarização.

14. (ENEM 2009) O progresso da tecnologia introduziu diversos artefatos geradores de campos eletromagnéticos. Uma das mais empregadas invenções nessa área são os telefones celulares e smartphones. As tecnologias de transmissão de celular atualmente em uso no Brasil contemplam dois sistemas. O primeiro deles é operado entre as frequências de 800 MHz e 900 MHz e constitui os chamados sistemas TDMA/CDMA. Já a tecnologia GSM, ocupa a frequência de 1.800 MHz . Considerando que a intensidade de transmissão e o nível de recepção —celular sejam os mesmos para as tecnologias de transmissão TDMA/CDMA ou GSM, se um engenheiro tiver de escolher entre as duas tecnologias para obter a mesma cobertura, levando em consideração apenas o número de antenas em uma região, ele deverá escolher:

- a) a tecnologia GSM, pois é a que opera com ondas de maior comprimento de onda.
 b) a tecnologia TDMA/CDMA, pois é a que apresenta Efeito Doppler mais pronunciado.
 c) a tecnologia GSM, pois é a que utiliza ondas que se propagam com maior velocidade.
 d) qualquer uma das duas, pois as diferenças nas frequências são compensadas pelas diferenças nos comprimentos de onda.
 e) qualquer uma das duas, pois nesse caso as intensidades decaem igualmente da mesma forma, independentemente da frequência.



15. (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 frequência 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 frequência 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.

16. (UCS) A velocidade de uma onda na água depende da profundidade da água na região em que ela se encontra: quanto maior a profundidade, maior a velocidade da onda. A mudança de velocidade das ondas devido à mudança de características no meio de propagação é conhecida como

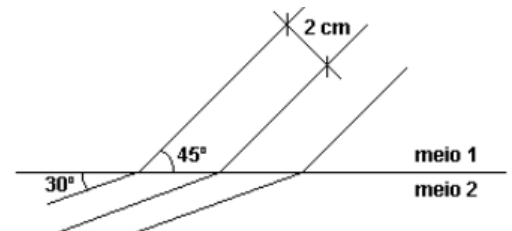
- a) difração.
- b) interferência.
- c) refração.
- d) batimento.
- e) timbre.

17. (UFRRJ) A figura mostra frentes de uma onda, correspondendo a máximos sucessivos, passando de um certo meio 1 para um certo meio 2. A distância entre os máximos sucessivos no meio 1 é de 2,0 cm. No meio 1, esta distância é percorrida pelas frentes de onda em 0,5 s.

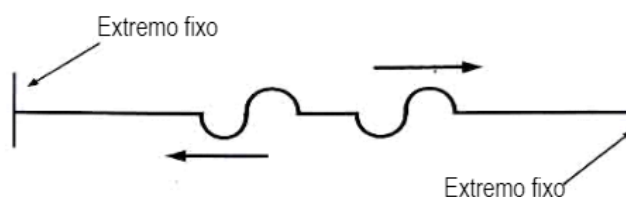
Calcule:

- a) A frequência da onda.
- b) A velocidade da onda no meio 2.

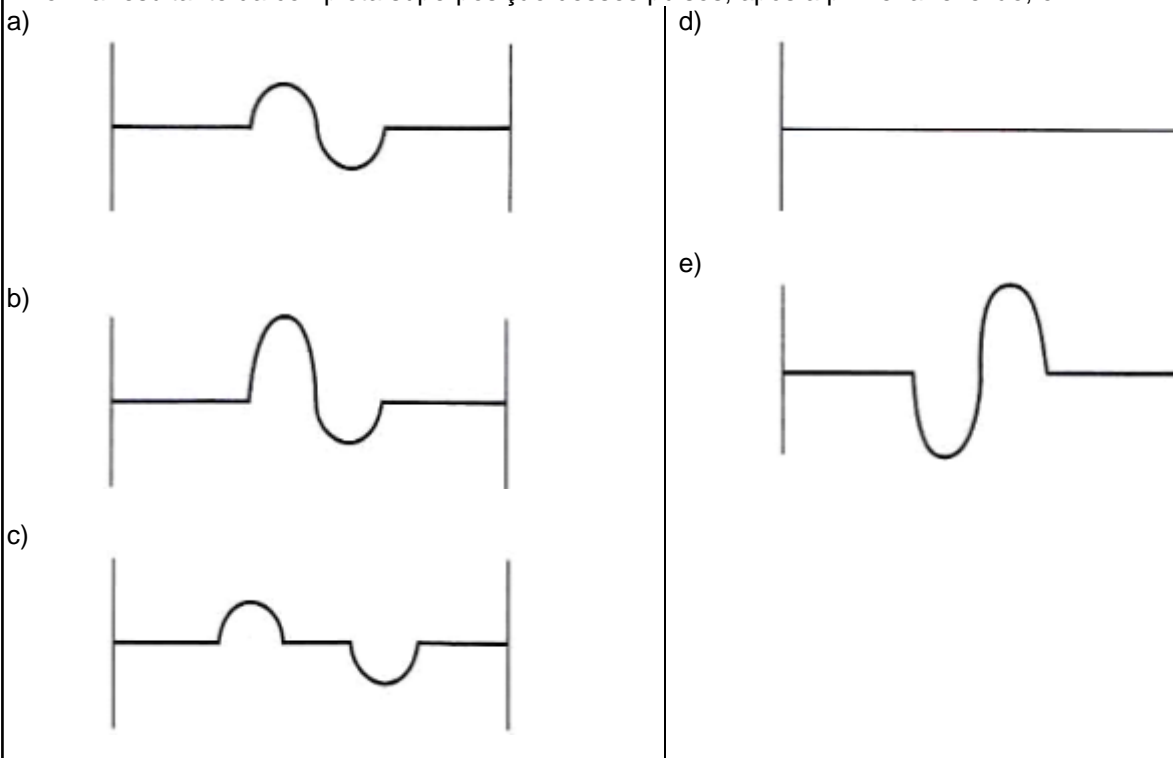
Dados: $\sin 30^\circ = 0,5$ e $\sin 45^\circ = 0,87$



18. (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:



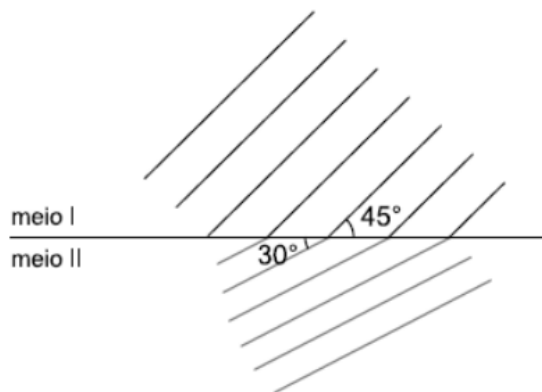
A forma resultante da completa superposição desses pulsos, após a primeira reflexão, é:



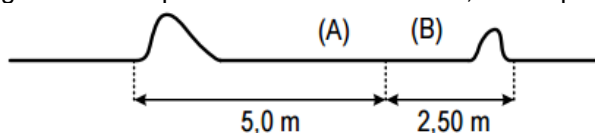
19. (UNIRIO - Modificada) Um *oscilador* produz ondas planas na superfície de um líquido com frequência $f = 10$ Hz e comprimento de onda $\lambda = 28$ cm. Ao passarem do meio I para o meio II, como mostra a figura, foi verificada uma mudança na direção de propagação das ondas.

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



20. (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.

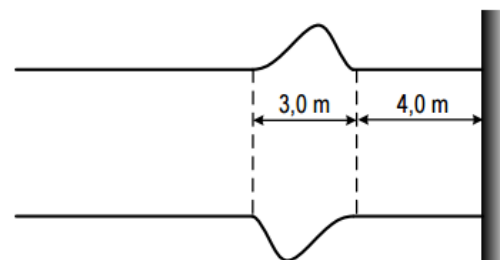


- a) Em qual das duas cordas estava o pulso incidente?
- b) Qual é razão entre as densidades lineares das duas cordas A B μ_a/μ_b

21. (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 10 g/m.

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

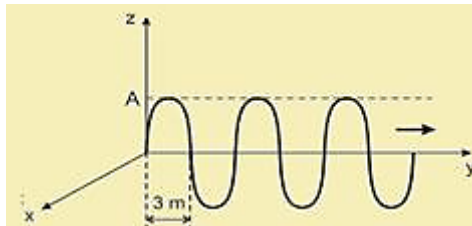
- a) 280m/s e 0,0393s
- b) 280m/s e 0,0525s
- c) 140m/s e 0,0393s
- d) 140m/s e 0,0525s
- e) 140m/s e 0,0745s





22. (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 $P=C.A^2 \cdot v$, 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 onda sísmica aumenta de velocidade ao passar da rocha magmática para a rocha sedimentar.
 - Quando a onda sísmica que se propaga em uma rocha sedimentar passa a se propagar em uma rocha magmática, a amplitude da onda diminui.
 - As edificações com fundação em rochas cristalinas têm mais probabilidade de sofrer danos do que as edificações com fundação em rochas sedimentares.
 - As ondas sísmicas não precisam de um meio para se propagarem.
 - Quanto maior a velocidade de propagação da onda sísmica, maior a amplitude.

23. (UFT-TO) Um campo elétrico de amplitude máxima A se propaga no ar na direção y , na velocidade da luz ($c = 3 \times 10^8$ m/s). A figura abaixo ilustra a curva da intensidade do campo elétrico, em função de y , que se situa no plano yz . Qual das afirmações está correta:



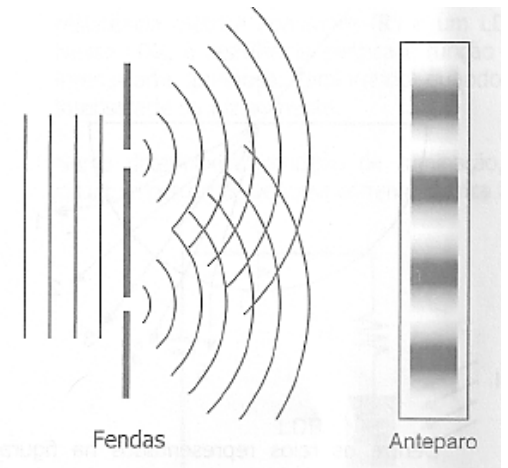
- A frequência de oscilação do campo é $f = 50$ MHz e a sua polarização é vertical na direção z .
 - A frequência de oscilação do campo é $f = 5$ GHz e a sua polarização é horizontal na direção x .
 - A frequência de oscilação do campo é $f = 50$ MHz e a sua polarização é circular.
 - A frequência de oscilação do campo é $f = 5$ GHz e a sua polarização é vertical na direção z .
 - A frequência de oscilação do campo é $f = 10$ GHz e a sua polarização é circular.
24. (UFRGS) Em um experimento de interferência, similar ao experimento de Young, duas fendas idênticas são iluminadas por uma fonte coerente monocromática. O padrão de franjas claras e escuras é projetado em um anteparo distante, conforme mostra a figura abaixo.

Sobre este experimento são feitas as seguintes afirmações.

- A separação entre as franjas no anteparo aumenta se a distância entre as fendas aumenta.
- A separação entre as franjas no anteparo aumenta se a distância entre o anteparo e as fendas aumenta.
- A separação entre as franjas no anteparo aumenta se o comprimento de onda da fonte aumenta.

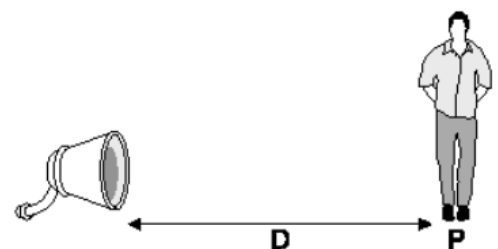
Quais estão corretas?

- Apenas I.
- Apenas II.
- Apenas III.
- Apenas II e III.
- I, II e III.

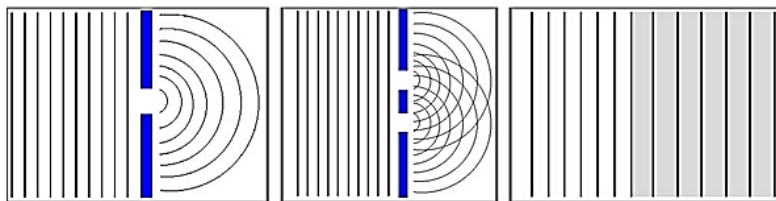


25. (FUVEST) Um alto-falante emite um som cuja frequência F , expressa em Hz, varia em função do tempo t na forma $F(t) = 1.000 + 200 t$. Num determinado momento, o alto-falante está emitindo um som com uma frequência $F_1 = 1.080$ Hz. Nesse mesmo instante, uma pessoa P , parada a uma distância $D = 34$ 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.

- 1.020 Hz
- 1.040 Hz
- 1.060 Hz
- 1.080 Hz
- 1.100 Hz



26. (UFRGS) Em cada uma das imagens abaixo, um trem de ondas planas move-se a partir da esquerda.



- Os fenômenos ondulatórios apresentados nas figuras 1, 2 e 3 são, respectivamente,
- a) refração – interferência – difração.
 - b) difração – interferência – refração.
 - c) interferência – difração – refração.
 - d) difração – refração – interferência.
 - e) interferência – refração – difração.

27. (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.

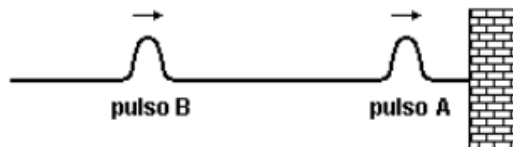
Determine:

- a) a amplitude;
- b) a velocidade de propagação da onda.

28. Dois pulsos, A e B, são produzidos em uma corda esticada, que tem uma extremidade fixada numa parede, conforme mostra a figura.

Quando os dois pulsos se superpuserem, após o pulso A ter sofrido reflexão na parede, ocorrerá interferência

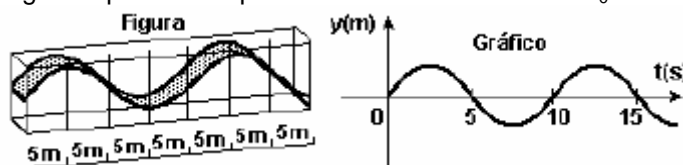
- a) construtiva e, em seguida, os dois pulsos seguirão juntos no sentido do pulso de maior energia.
- b) construtiva e, em seguida, cada pulso seguirá seu caminho, mantendo suas características originais.
- c) destrutiva e, em seguida, os pulsos deixarão de existir, devido à absorção da energia durante a interação.
- d) destrutiva e, em seguida, os dois pulsos seguirão juntos no sentido do pulso de maior energia.
- e) destrutiva e, em seguida, cada pulso seguirá seu caminho, mantendo suas características originais.



29. Ondas eletromagnéticas são caracterizadas por suas frequências e seus comprimentos de onda. A alternativa que apresenta as ondas em ordem decrescente de frequência é

- a) raios gama - luz visível - microondas.
- b) infravermelho - luz visível - ultravioleta.
- c) luz visível - infravermelho - ultravioleta.
- d) ondas de rádio - luz visível - raios X.
- e) luz visível - ultravioleta - raios gama.

30. (Fuvest) Um grande aquário, com paredes laterais de vidro, permite visualizar, na superfície da qual, uma onda que se propaga. A figura representa o perfil de tal onda no instante T_0 .



Durante sua passagem, uma bóia, em dada posição, oscila para cima e para baixo e seu deslocamento vertical (y), em função do tempo, está representado no gráfico. Com essas informações, é possível concluir que a onda se propaga com uma velocidade, aproximadamente, de

- a) 2,0 m/s
- b) 2,5 m/s
- c) 5,0 m/s
- d) 10 m/s
- e) 20 m/s

GABARITO

- | | | |
|-------------------------|----------------|-----------------|
| 1. 10 m/s A:↑ B: ↓ C: 0 | 11. C | 21. A |
| 2. D | 12. C | 22. B |
| 3. C | 13. A | 23. A |
| 4. B | 14. E | 24. E |
| 5. D | 15. B | 25. A |
| 6. D | 16. C | 26. B |
| 7. C | 17. 2Hz 46cm/s | 27. 8cm 3,7cm/s |
| 8. 20N 0,05kg/m 10Hz 2m | 18. E | 28. E |
| 9. D | 19. B | 29. A |
| 10. B | 20. B 0,25 | 30. A |