

## ONDULATÓRIA

**531** (Fcap-PA) A posição de um corpo em função do tempo, que executa um movimento harmônico simples, é dada por:  $x = 0,17 \cos \left( 5\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$ , onde  $x$  é dado em metros e  $t$  em segundos. A frequência do movimento é:

- a) 2,5 Hz                      c) 0,17 Hz                      e) 1,7 Hz  
 b)  $\frac{\pi}{2}$  Hz                      d)  $\frac{5\pi}{3}$  Hz

**532** (UFPel-RS) Uma pessoa exercita-se numa bicicleta ergométrica, pedalando com velocidade angular constante, bem debaixo de uma lâmpada acesa. Um estudante observa o movimento da sombra do pedal da bicicleta no chão e conclui que o movimento apresentado pela sombra é:

- a) circular e uniforme  
 b) harmônico simples  
 c) retilíneo uniforme

- d) de queda livre  
 e) retilíneo uniformemente acelerado

**533** (Unisa-SP) Um corpo descreve movimento harmônico simples, conforme a equação  $X = 50 \cos (2\pi t + \pi)$ .

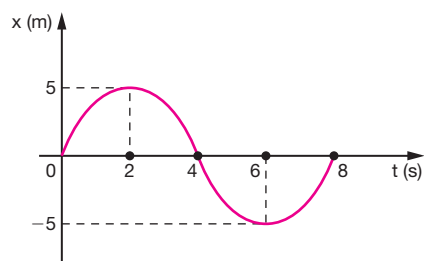
Os valores são expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades. Assim, podemos afirmar que no instante  $t = 5$  s a velocidade e a aceleração são, respectivamente:

- a) 0;  $1\,000\pi^2$                       d)  $100\pi$ ;  $-200\pi^2$   
 b)  $-100\pi$ ;  $200\pi^2$                       e) 0;  $2\,000\pi^2$   
 c) 0;  $200\pi^2$

**534** (Osec-SP) Um móvel executa um movimento harmônico simples de equação  $x = 8 \cdot \cos \left( \frac{\pi}{8} \cdot t \right)$ , onde  $t$  é dado em segundos e  $x$  em metros. Após 2,0 s, a elongação do movimento é:

- a) zero                      c) 3,5 m                      e) 8,0 m  
 b) 2,0 m                      d) 5,7 m

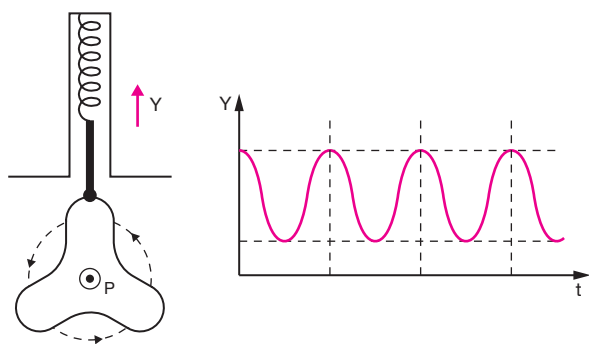
**535** (UFBA) O gráfico representa as posições ocupadas, em função do tempo, por um móvel de massa igual a 1 kg, que oscila em MHS. Nessas condições, é correto afirmar:



- (01) A função horária da elongação é  $x = 5 \cos \left( \frac{\pi}{4} t + \frac{3\pi}{2} \right)$ .  
 (02) A função horária da velocidade escalar instantânea é  $v = -\frac{5\pi}{4} \sin \left( \frac{\pi}{4} t \right)$ .  
 (04) No instante 2 s, a velocidade escalar do móvel é nula.  
 (08) No instante 6 s, a aceleração escalar do móvel é igual a  $\frac{5\pi^2}{16}$  m/s<sup>2</sup>.  
 (16) No instante 8 s, a energia cinética do móvel é nula.

Dê como resposta a soma dos números correspondentes às proposições corretas.

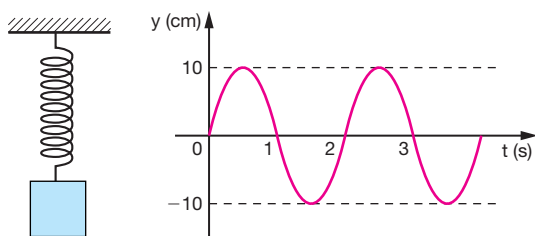
**536** (Fuvest-SP) Uma peça, com a forma indicada, gira em torno de um eixo horizontal  $P$ , com velocidade angular constante e igual a  $\pi$  rad/s. Uma mola mantém uma haste apoiada sobre a peça, podendo a haste mover-se apenas na vertical. A forma da peça é tal que, enquanto ela gira, a extremidade da haste sobe e desce, descrevendo, com o passar do tempo, um movimento harmônico simples  $Y(t)$ , como indicado no gráfico.



Assim, a frequência do movimento da extremidade da haste será de:

- a) 3,0 Hz                      c) 1,0 Hz                      e) 0,5 Hz  
b) 1,5 Hz                      d) 0,75 Hz

**537** (MACK-SP) Uma mola tem uma extremidade fixa e, preso à outra extremidade, um corpo de 0,5 kg, oscilando verticalmente. Construindo-se o gráfico das posições assumidas pelo corpo em função do tempo, obtém-se o diagrama da figura. A frequência do movimento desse corpo é:



- a) 0,5 Hz                      c) 5,0 Hz                      e) 10,0 Hz  
b) 2,0 Hz                      d) 8,0 Hz

**538** (Unitau-SP) Um corpo de massa  $m$ , ligado a uma mola de constante elástica  $k$ , está animado de um movimento harmônico simples. Nos pontos em que ocorre a inversão no sentido do movimento:

- a) são nulas a velocidade e a aceleração  
b) são nulas a velocidade e a energia potencial

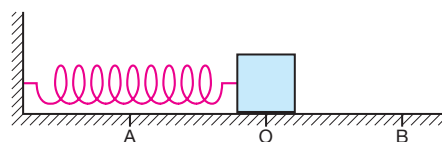
c) o módulo da aceleração e a energia potencial são máximas

d) a energia cinética é máxima e a energia potencial é mínima

e) a velocidade, em módulo, e a energia potencial são máximas

(UFAL) Instruções: para responder às questões de números 225 e 226 utilize as informações e o esquema abaixo.

Um bloco de massa 4,0 kg, preso à extremidade de uma mola de constante elástica  $25\pi^2$  N/m, está em equilíbrio sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, no ponto  $O$ , como mostra o esquema.



O bloco é então comprimido até o ponto  $A$ , passando a oscilar entre os pontos  $A$  e  $B$ .

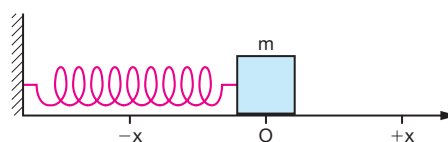
**539** O período de oscilação do bloco, em segundos, vale:

- a)  $20\pi$                       c)  $\pi$                       e) 0,80  
b) 8,0                      d)  $0,80\pi$

**540** A energia potencial do sistema (mola + bloco) é máxima quando o bloco passa pela posição:

- a)  $A$ , somente                      d)  $A$  e pela posição  $B$   
b)  $O$ , somente                      e)  $A$  e pela posição  $O$   
c)  $B$ , somente

**541** (UEL-PR) A partícula de massa  $m$ , presa à extremidade de uma mola, oscila num plano horizontal de atrito desprezível, em trajetória retilínea em torno do ponto de equilíbrio  $O$ . O movimento é harmônico simples, de amplitude  $x$ .



Considere as afirmações:

I – O período do movimento independe de  $m$ .

II – A energia mecânica do sistema, em qualquer ponto da trajetória, é constante.

III – A energia cinética é máxima no ponto  $O$ .

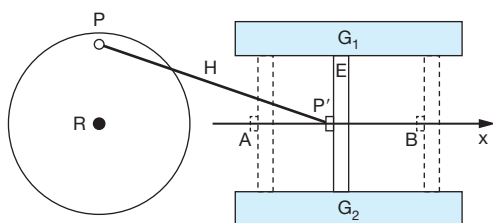
É correto afirmar que somente:

- a) I é correta                      d) I e II são corretas  
 b) II é correta                     e) II e III são corretas  
 c) III é correta

**542** (PUC-SP) Um corpo está dotado de MHS, oscilando entre os pontos de abscissas  $-10$  cm e  $+10$  cm. Tomando como nível zero de energia potencial o ponto de abscissa zero, indique em que pontos é a energia do sistema constituída de duas partes iguais, uma cinética e outra potencial.

- a)  $+10$  cm e  $-10$  cm  
 b)  $+5\sqrt{2}$  cm e  $-5\sqrt{2}$  cm  
 c)  $+5$  cm e  $-5$  cm  
 d)  $\frac{+5\sqrt{2}}{2}$  cm e  $\frac{-5\sqrt{2}}{2}$  cm  
 e)  $+5\sqrt{3}$  cm e  $-5\sqrt{3}$  cm

**543** (UNI-RIO) Na figura, um sistema mecânico é formado por uma roda  $R$ , uma haste  $H$  e um êmbolo  $E$ , que desliza entre as guias  $G_1$  e  $G_2$ . As extremidades da haste  $H$  são articuladas em  $P$  e  $P'$ , o que permite que o movimento circular da roda  $R$  produza um movimento de vai-e-vem de  $P'$ , entre os pontos  $A$  e  $B$ , marcados no eixo  $x$ .



Considerando-se que a roda  $R$  descreve 240 rotações por minuto, o menor intervalo de tempo necessário para que o ponto  $P'$  se desloque de  $A$  até  $B$  é:

- a) 2 s                      c)  $\frac{1}{4}$  s                      e)  $\frac{1}{16}$  s  
 b) 1 s                      d)  $\frac{1}{8}$  s

**544** (PUC-SP) A propagação de ondas envolve, necessariamente:

- a) transporte de matéria e energia  
 b) transformação de energia

- c) produção de energia  
 d) movimento de matéria  
 e) transporte de energia

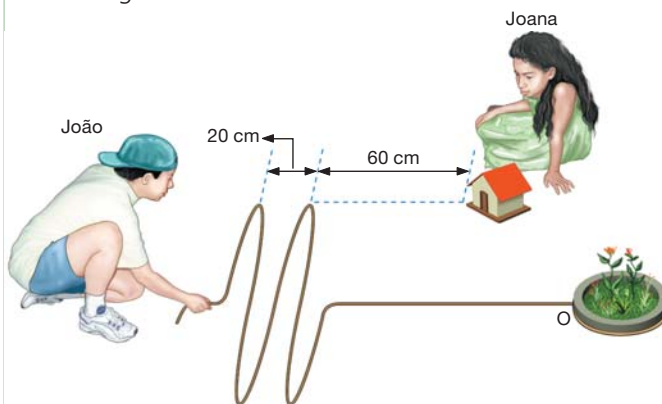
**545** (UEL-PR) A velocidade de propagação  $v$  de um pulso transversal numa corda depende da força de tração  $T$  com que a corda é esticada e de sua densidade linear  $\mu$  (massa por unidade de comprimento):

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Um cabo de aço, com 2,0 m de comprimento e 200 g de massa, é esticado com força de tração de 40 N. A velocidade de propagação de um pulso nesse cabo é, em metros por segundo:

- a) 1,0                                      d) 20  
 b) 2,0                                      e) 40  
 c) 4,0

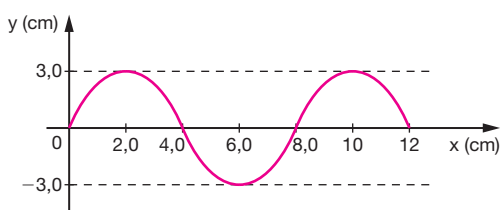
**546** (UFPEL-RS) João está brincando com uma longa corda, apoiada na calçada e amarrada a um caneteiro no ponto  $O$ . Ele faz a extremidade da corda oscilar horizontalmente com frequência de 2 Hz, gerando uma onda que percorre a corda, como mostra a figura.



Desprezando perdas de energia, podemos afirmar que a casinha de brinquedo de Joana, mostrada na figura, será derrubada pela corda:

- a) 4,5 s após o instante fixado na figura  
 b) 1,0 s após o instante fixado na figura  
 c) 2,0 s após o instante fixado na figura  
 d) 1,5 s após o instante fixado na figura  
 e) 3,0 s após o instante fixado na figura

**547** (UEL-PR) Numa corda, uma fonte de ondas realiza um movimento vibratório com frequência de 10 Hz. O diagrama mostra, num determinado instante, a forma da corda percorrida pela onda.



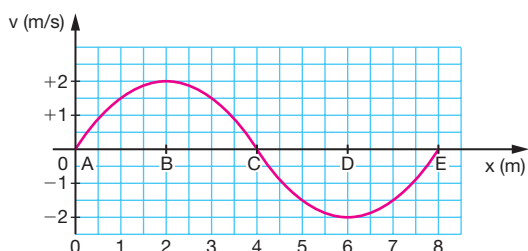
A velocidade de propagação da onda, em centímetros por segundo, é de:

- a) 8,0                      c) 40                      e) 160  
b) 20                      d) 80

**548** (MACK-SP) Um menino na beira de um lago observou uma rolha que flutuava na superfície da água, completando uma oscilação vertical a cada 2 s devido à ocorrência de ondas. Esse menino estimou como sendo 3 m a distância entre duas cristas consecutivas. Com essas observações, o menino concluiu que a velocidade de propagação dessas ondas era de:

- a) 0,5 m/s                  c) 1,5 m/s                  e) 6,0 m/s  
b) 1,0 m/s                  d) 3,0 m/s

**549** (Fuvest-SP) 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.



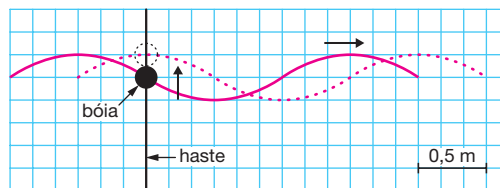
A velocidade de propagação da onda é 24 m/s. Sejam A, B, C, D e E pontos da corda. Considere, para o instante representado, as seguintes afirmações:

- 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                      d) somente I e II  
b) somente IV              e) somente II, III e IV  
c) somente II e III

**550** (Fuvest-SP) Uma bóia pode se deslocar livremente ao longo de uma haste vertical, fixada no fundo do mar. Na figura, a curva cheia representa uma onda no instante  $t = 0$  s, e a curva tracejada, a mesma onda no instante  $t = 0,2$  s. Com a passagem dessa onda, a bóia oscila.



Nessa situação, o menor valor possível da velocidade da onda e o correspondente período de oscilação da bóia valem:

- a) 2,5 m/s e 0,2 s                  d) 5,0 m/s e 0,8 s  
b) 5,0 m/s e 0,4 s                  e) 2,5 m/s e 0,8 s  
c) 0,5 m/s e 0,2 s

**551** (UFSC) A equação de uma onda é

$$y = 10 \cdot \cos \left[ 2\pi \left( \frac{x}{2} - \frac{t}{4} \right) \right],$$

com x e y dados em metros e t, em segundos. A velocidade de propagação dessa onda, em metros por segundo, é:

- a) 0,10                      c) 0,50                      e) 10,00  
b) 0,25                      d) 2,00

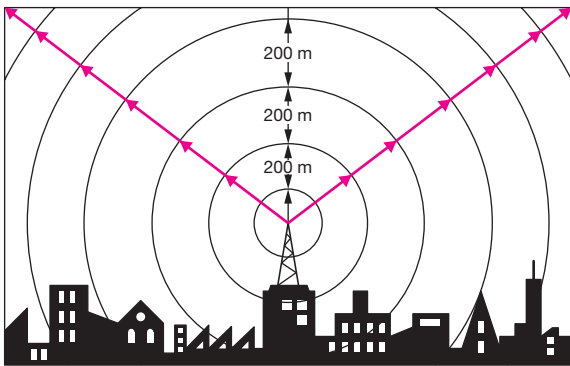
**552** (UFSC) A equação de uma onda senoidal propagando-se ao longo do eixo x é dada por

$$y = 0,005 \cdot \cos \left( \frac{\pi}{10} \cdot x - \frac{\pi}{40} \cdot t \right)$$

no sistema internacional de unidades. Assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s) e dê como resposta a soma dos números associados a essas proposições.

- (01) A amplitude da onda é de 0,005 m.  
(02) O comprimento de onda dessa onda é de 10 m.  
(04) O sentido de propagação da onda é o do eixo x positivo.  
(08) O período da onda é de 40 s.  
(16) A velocidade da onda é de 0,25 m/s.  
(32) A velocidade angular da onda é de  $(0,025\pi)$  rd/s.

**553** (FAFEOD-MG) A ilustração representa uma antena transmissora de ondas de rádio em operação. As linhas circulares correspondem ao corte das frentes esféricas irradiadas pela antena.



Supondo que as ondas de rádio propaguem-se no ar com velocidade de 300 000 km/s, é correto afirmar que sua frequência vale:

- a)  $1,5 \cdot 10^6$  Hz                      c)  $1,5 \cdot 10^3$  Hz  
 b)  $1,5 \cdot 10^8$  Hz                      d)  $3,0 \cdot 10^8$  Hz

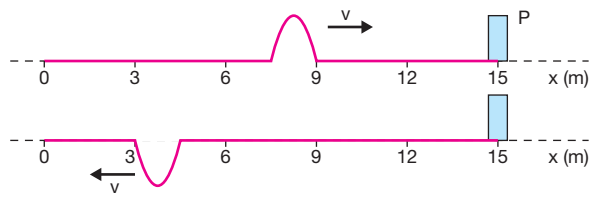
**554** (UFCE) Você está parado, em um cruzamento, esperando que o sinal vermelho fique verde. A distância que vai de seu olho até o sinal é de 10 metros. Essa distância corresponde a vinte milhões de vezes o comprimento de onda da luz emitida pelo sinal. Usando essa informação, você pode concluir, corretamente, que a frequência da luz vermelha é, em hertz:

- a)  $6 \cdot 10^6$                                   d)  $6 \cdot 10^{12}$   
 b)  $6 \cdot 10^8$                                   e)  $6 \cdot 10^{14}$   
 c)  $6 \cdot 10^{10}$

**555** (Fuvest-SP) Um rádio receptor opera em duas modalidades: uma, AM, cobre o intervalo de 550 a 1 550 kHz, e outra, FM, de 88 a 108 MHz. A velocidade das ondas eletromagnéticas vale  $3 \cdot 10^8$  m/s. Quais, aproximadamente, o menor e o maior comprimentos de onda que podem ser captados por esse rádio?

- a) 0,0018 m e 0,36 m  
 b) 0,55 m e 108 m  
 c) 2,8 m e 545 m  
 d)  $550 \cdot 10^3$  m e  $108 \cdot 10^6$  m  
 e)  $1,6 \cdot 10^{14}$  m e  $3,2 \cdot 10^{16}$  m

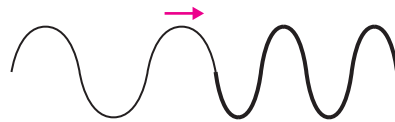
**556** (UFCE) A figura mostra duas fotografias de um mesmo pulso que se propaga em uma corda de 15 m de comprimento e densidade uniforme, tensionada ao longo da direção  $x$ . As fotografias foram tiradas em dois instantes de tempo, separados de 1,5 segundo. Durante esse intervalo de tempo o pulso sofreu uma reflexão na extremidade da corda que está fixa na parede  $P$ .



Observando as fotografias verificamos que a velocidade de propagação do pulso na corda, suposta constante, é:

- a) 4 m/s                                  c) 8 m/s                                  e) 12 m/s  
 b) 6 m/s                                  d) 10 m/s

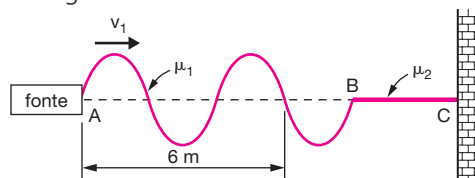
**557** (UFAL) Uma onda periódica se propaga numa corda fina com velocidade de 8,0 m/s e comprimento de onda igual a 40 cm. Essa onda se transmite para outra corda grossa onde a velocidade de propagação é 6,0 m/s.



Na corda grossa, essa onda periódica tem frequência em hertz e comprimento de onda em centímetro, respectivamente, iguais a:

- a) 20 e 60                                  d) 15 e 30  
 b) 20 e 30                                  e) 15 e 20  
 c) 15 e 60

**558** (MACK-SP) A figura mostra uma onda transversal periódica, que se propaga com velocidade  $v_1 = 8$  m/s em uma corda AB, cuja densidade linear é  $\mu_1$ . Essa corda está ligada a uma outra, BC, cuja densidade é  $\mu_2$ , sendo que a velocidade de propagação da onda nesta segunda corda é  $v_2 = 10$  m/s. O comprimento de onda quando se propaga na corda BC é igual a:



- a) 7 m    b) 6 m    c) 5 m    d) 4 m    e) 3 m

**559** (USC-RS) Uma onda na superfície da água do mar desloca-se do mar para a praia. À medida que diminui a profundidade da água, a onda:

- a) aumenta sua velocidade  
 b) mantém sua frequência

- c) diminui sua frequência
- d) aumenta seu comprimento de onda
- e) mantém sua velocidade

**560** (UFPI) Um feixe de luz verde tem comprimento de onda de 600 nm ( $6 \cdot 10^{-7}$  m) no ar. Qual o comprimento de onda dessa luz, em nm, dentro d'água, onde a velocidade da luz vale somente 75% do seu valor no ar?

- a) 350
- b) 400
- c) 450
- d) 500
- e) 550

**561** (UNI-RIO-Ence-RJ) Uma onda com velocidade  $v_1$  e comprimento de onda  $\lambda_1$ , após ser refratada, passa a ter velocidade  $v_2$  e comprimento de onda  $\lambda_2$ . Considerando que  $v_2 = 2 \cdot v_1$ , podemos afirmar que:

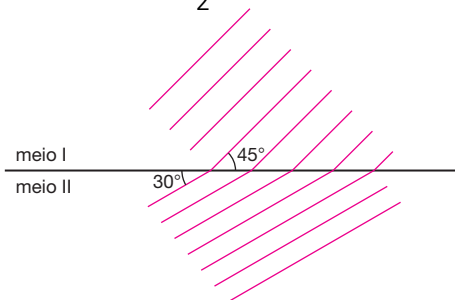
- a)  $\lambda_2 = \frac{1}{3} \cdot \lambda_1$
- b)  $\lambda_2 = \frac{1}{2} \cdot \lambda_1$
- c)  $\lambda_2 = \lambda_1$
- d)  $\lambda_2 = 2 \cdot \lambda_1$
- e)  $\lambda_2 = 3 \cdot \lambda_1$

**562** (Ence-RJ) 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.

(Dados:  $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$ ;

$$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

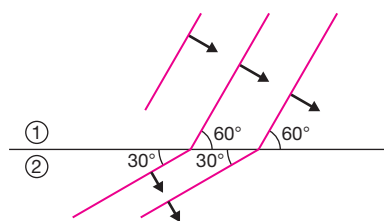
$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ e considere } \sqrt{2} = 1,4.)$$



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

**563** (Unifor-CE) As frentes de ondas planas na superfície da água mudam de direção ao passar de uma parte mais profunda de um tanque para outra mais rasa, como mostra o esquema.



Dados:  $\sin 60^\circ = 0,87$ ;  $\sin 30^\circ = 0,50$ .

Se a velocidade de propagação das ondas é de 174 cm/s na parte mais profunda, na parte mais rasa a velocidade, em centímetros por segundo, vale:

- a) 348
- b) 200
- c) 174
- d) 100
- e) 87

**564** (UEL-PR) Um feixe de luz cujo comprimento de onda é  $5,0 \cdot 10^{-8}$  m e cuja frequência é  $6,0 \cdot 10^{15}$  Hz no ar, de índice de refração 1,0, passa para o vidro de índice de refração 1,5. Os valores da frequência, da velocidade e do comprimento de onda no vidro desse feixe de luz são:

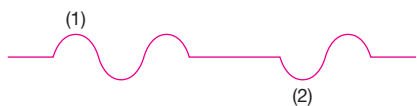
	Frequência (Hz)	Velocidade (m/s)	Comprimento de onda (m)
a)	$4,0 \cdot 10^{15}$	$3,0 \cdot 10^8$	$3,3 \cdot 10^{-7}$
b)	$6,0 \cdot 10^{15}$	$2,0 \cdot 10^8$	$3,3 \cdot 10^{-8}$
c)	$6,0 \cdot 10^{15}$	$3,0 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^{-7}$
d)	$7,5 \cdot 10^{15}$	$2,0 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^{-8}$
e)	$7,5 \cdot 10^{15}$	$3,0 \cdot 10^8$	$3,3 \cdot 10^{-8}$

**565** (UFSM-RS) A luz é uma onda \_\_\_\_\_, e o fenômeno da difração em uma fenda simples é nítido, quando a largura da fenda é \_\_\_\_\_ comprimento de onda.

Marque a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) longitudinal – independente do
- b) longitudinal – da ordem do
- c) longitudinal – muito maior que o
- d) transversal – da ordem do
- e) transversal – independente do

**566** (UFRN) Duas ondas de mesma amplitude se propagam numa corda uniforme, em sentidos contrários, conforme a ilustração.



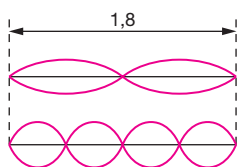
No instante em que o pulso 1 ficar superposto ao pulso 2, a forma da corda será:

- a) d) b) e) c)

**567** (ITA-SP) Uma onda transversal é aplicada sobre um fio preso pelas extremidades, usando-se um vibrador cuja frequência é de 50 Hz. A distância média entre os pontos que praticamente não se movem é de 47 cm. Então, a velocidade das ondas neste fio é de:

- a) 47 m/s d) 1,1 m/s  
b) 23,5 m/s e) outro valor  
c) 0,94 m/s

**568** (PUC-MG) A figura mostra duas cordas idênticas, de comprimento 1,8 m, e submetidas à mesma força de tração. A razão (quociente) entre o comprimento de onda estabelecido na segunda corda  $\lambda_2$  e o comprimento de onda produzido na primeira  $\lambda_1$  é:



- a) 0,4  
b) 0,5  
c) 0,25  
d) 2,5  
e) 4

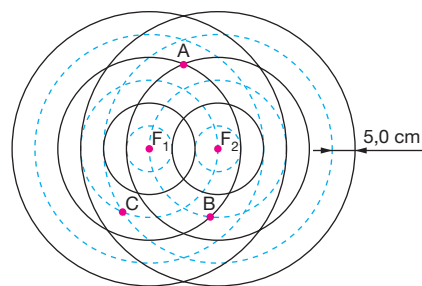
**569** (UFES) A interferência da luz mostra que a luz é:

- a) um fenômeno corpuscular  
b) um fenômeno mecânico  
c) um fenômeno elétrico  
d) uma onda longitudinal  
e) um fenômeno ondulatório

**570** (UFSC) Na figura estão representadas as cristas (círculos contínuos) e vales (círculos tracejados) das ondas produzidas pelas fontes  $F_1$  e  $F_2$ , num determinado instante. A amplitude de cada onda é igual a

1,0 cm, e a frequência de vibração de  $F_1$  como a de  $F_2$  é igual a 10 Hz.

Assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s).

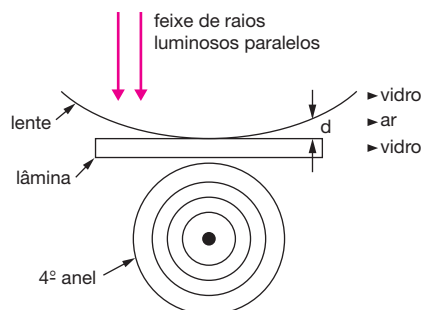


01. Cada uma das ondas independentemente é unidimensional.  
02. No ponto A, há uma interferência construtiva com amplitude de vibração de 2,0 cm.  
04. No ponto B, há uma interferência destrutiva com amplitude de vibração nula.  
08. No ponto C, há uma interferência construtiva com amplitude de vibração de 2,0 cm.  
16. O comprimento de onda de cada onda é 5,0 cm.  
32. O valor da velocidade de propagação de cada onda é  $v = 100$  cm/s.

Dê como resposta a soma dos números correspondentes às proposições corretas.

**571** (ITA-SP) No experimento denominado "anéis de Newton", um feixe de raios luminosos paralelos incide sobre uma lente plana convexa que se encontra apoiada sobre uma lâmina de vidro, como mostra a figura. O aparecimento de franjas circulares de interferência, conhecidas como anéis de Newton, está associado à camada de ar, de espessura  $d$  variável, existente entre a lente e a lâmina.

Qual deve ser a distância  $d$  entre a lente e a lâmina de vidro correspondente à circunferência do quarto anel escuro ao redor do ponto escuro central? (Considere  $\lambda$  o comprimento de onda da luz utilizada.)



- a)  $4\lambda$  b)  $8\lambda$  c)  $9\lambda$  d)  $8,5\lambda$  e)  $2\lambda$

**572** (FEMPAR) Considere as seguintes ondas:

I – Ultravioleta	Característica Y:
II – Ultra-som	(3) Transversal
III – Raio gama	(4) Longitudinal
Característica X:	Característica Z:
(1) Eletromagnética	(5) Bidimensional
(2) Mecânica	(6) Tridimensional

Associe agora as ondas às características X, Y e Z e indique a correlação correta:

- a) I (2, 3, 6); II (1, 4, 5); III (1, 4, 6)
- b) I (1, 4, 5); II (2, 3, 5); III (2, 4, 6)
- c) I (2, 4, 5); II (2, 4, 5); III (1, 4, 5)
- d) I (1, 3, 6); II (2, 4, 6); III (1, 3, 6)
- e) I (1, 3, 6); II (1, 3, 6); III (2, 3, 6)

**573** (Unicruz-RS) Num dia chuvoso, uma pessoa vê um relâmpago entre uma nuvem e a superfície da Terra. Passados 6 s ela ouve o som do trovão correspondente. Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, qual a distância entre a pessoa e o ponto onde ocorreu o relâmpago?

- a) 2 040 m
- b) 56,6 m
- c) 1 020 m
- d) 2 400 m
- e) Não é possível calcular essa distância.

**574** (Unifor-CE) Gerador de áudio é um aparelho que gera sons de uma única frequência. Um desses sons de frequência 500 Hz se propaga no ar com velocidade de 340 m/s. O comprimento de onda no ar desse som é, em metros, igual a:

- a) 0,34
- b) 0,68
- c) 0,850
- d) 1,02
- e) 1,36

**575** (Uniuibe-MG) O homem, em condições normais de audição, consegue ouvir ondas sonoras de comprimentos de onda compreendidos entre  $1,7 \cdot 10^1$  m e  $1,7 \cdot 10^{-2}$  m, que se propagam no ar com velocidade de 340 m/s. As frequências da onda no ar correspondentes a esses comprimentos de ondas são, respectivamente,

- a) 40 e 60 000 hertz
- b) 25 e 40 000 hertz
- c) 30 e 60 000 hertz
- d) 20 e 20 000 hertz

**576** (Cesupa) “Morcego inspira radar para orientar pessoa cega (...) O aparelho emitiria ultra-sons exatamente como os dos morcegos para alertar sobre os obstáculos” (*O Liberal*, 22/08/99).

Suponha que um industrial receba a proposta de fabricar tais aparelhos. Com poucos conhecimentos de acústica, argumenta que esse aparelho seria de difícil aceitação no mercado porque, ao produzir ultra-sons, geraria um incômodo barulho. O proponente, seguro da qualidade de seu produto, explica ao industrial que os ultra-sons:

- a) são sons de baixa intensidade
- b) possuem baixa frequência
- c) são inaudíveis
- d) possuem pequena amplitude de vibração
- e) são sons baixos

**577** (FEI-SP) Considerando as faixas audíveis para os animais mencionados a seguir, podemos afirmar que:

gato – 30 Hz até 45 kHz

cão – 20 Hz até 30 kHz

homem – 20 Hz até 20 kHz

baleia – 40 Hz até 80 kHz

- a) o homem pode escutar sons mais graves que o gato
- b) a baleia pode escutar sons mais graves que o cão
- c) o cão escuta sons mais agudos que a baleia
- d) o homem escuta sons mais agudos que a baleia
- e) o gato escuta sons mais graves que o cão

**578** (UEPA) Durante uma entrevista na indefectível rede internacional de notícias CMM o repórter entrevista um famoso astrônomo sobre a espetacular explosão de uma estrela supernova. Surpreendido pela descrição da magnitude da explosão, o repórter comenta: “O estrondo deve ter sido enorme!”. Conhecendo-se o mecanismo de propagação de ondas sonoras, pode-se argumentar que o som:

- a) é detectado na Terra por ser uma onda elástica
- b) não é detectado na Terra por ser uma onda mecânica
- c) é detectado na Terra por radiotelescópios, por ser uma onda eletromagnética de baixa frequência
- d) é detectado porque a onda eletromagnética transforma-se em mecânica ao atingir a Terra
- e) não é detectado na Terra por ser uma onda eletromagnética



**579** (UFRGS) Dois sons no ar, com a mesma altura, diferem em intensidade. O mais intenso tem, em relação ao outro:

- a) apenas maior frequência
- b) apenas maior amplitude
- c) apenas maior velocidade de propagação
- d) maior amplitude e maior velocidade de propagação
- e) maior amplitude, maior frequência e maior velocidade de propagação

**580** (Fuvest-SP) 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 ( $100 \cdot 10^6$  Hz). 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

**581** (UEPA) A voz humana, produzida pela vibração das cordas vocais, fica alterada durante processos inflamatórios caracterizados pelo aumento do volume de fluidos nas cordas, produzindo a rouquidão. Considere que as cordas vocais se comportam como cordas vibrantes, com extremidades fixas. Considere ainda, como um modelo para rouquidão, que o efeito do inchaço é apenas aumentar a densidade da corda. Nestas condições:

- a) Qual a qualidade fisiológica do som que diferencia a voz rouca da voz normal?
- b) Qual a alteração de frequência produzida pela rouquidão? Justifique utilizando o modelo da corda vibrante.

**582** (Cefet-PR) Analise as proposições:

- I) Uma onda sonora é elástica porque as partículas de ar são submetidas a uma força de restituição, que tende a fazê-las voltar às posições iniciais.
- II) Um som grave tem um período menor do que um som agudo.
- III) A intensidade do som depende da energia que chega a nossos ouvidos em cada segundo.

Julgando-as verdadeiras *V* ou falsas *F*, a seqüência correta será:

- a) V – V – V
- b) V – V – F
- c) V – F – V
- d) F – V – V
- e) F – F – F

**583** (UEL-PR) Uma fonte sonora emite ondas uniformemente em todas as direções. Supondo que a energia das ondas sonoras seja conservada e lembrando que a potência *P* da fonte é a razão entre a energia emitida e o tempo, define-se a intensidade sonora da fonte como a razão entre a sua potência e a área  $4\pi r^2$  de uma esfera de raio *r* centrada na fonte. Então,  $I = \frac{P}{4\pi r^2}$ .

Nessas condições, considere que à distância *r* de uma sirene, a intensidade do som seja de  $0,36$  W/m<sup>2</sup>. Pode-se concluir que, à distância  $3r$  da sirene, a intensidade sonora será, em W/m<sup>2</sup>, de:

- a) 0,36
- b) 0,12
- c) 0,09
- d) 0,06
- e) 0,04

**584** (Unisinos-RS) *Walkman* pode causar surdez. Por mais resistente que seja o ouvido, o volume exagerado do aparelho é um convite explícito a futuras complicações auditivas (Caderno Vida – Zero Hora, 9/4/94).

Em relação à intensidade sonora, afirma-se que:

- I – Aumenta de acordo com a frequência do som.
- II – Está relacionada com a energia transportada pela onda sonora.
- III – Diminui com o timbre do som.

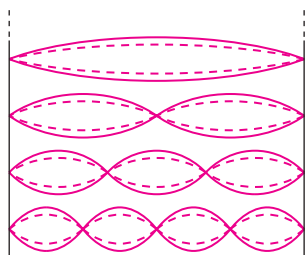
Das afirmativas:

- a) somente I é correta
- b) somente II é correta
- c) apenas I e II são corretas
- d) apenas I e III são corretas
- e) I, II e III são corretas

**585** (UFOP-MG) A característica da onda sonora que nos permite distinguir o som proveniente de uma corda de viola do de uma corda de piano é:

- a) o timbre
- b) a frequência
- c) a amplitude
- d) a intensidade
- e) o comprimento de onda

**586** (Unitau-SP) A figura mostra ondas estacionárias em uma corda de comprimento 1,0 m, vibrando em seu modo fundamental e nos primeiros harmônicos. Supondo que a velocidade de propagação destas ondas seja igual a 500 m/s, as frequências, em hertz, do modo fundamental e dos harmônicos seguintes, valem, respectivamente:

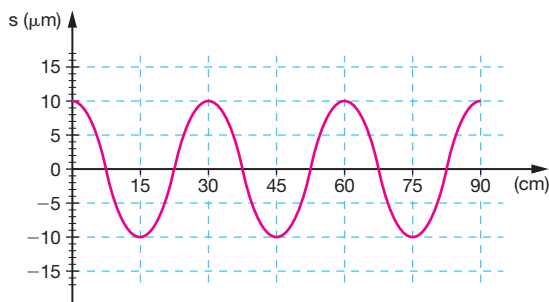


- a) 1 000; 750; 500; 250
- b) 1 000; 250; 500; 750
- c) 1 000, para todos os modos
- d) 250; 500; 750; 1 000
- e) 500; 500; 1 000; 1 000

**587** (MACK-SP) Uma corda de 0,5 m de comprimento e densidade linear  $10^{-5}$  kg/m tem suas extremidades fixas. Ela emite o som fundamental quando submetida a uma força de tração de 10 N. A frequência do som fundamental é:

- a) 100 Hz
- b) 200 Hz
- c) 500 Hz
- d) 1 000 Hz
- e) 2 000 Hz

**588** (UFPE) Uma onda sonora que se propaga com velocidade igual a 330 m/s através de um tubo de 90 cm desloca as moléculas de ar de suas posições de equilíbrio. O valor do deslocamento  $s(t)$  das moléculas em um determinado instante de tempo  $t$ , e ao longo do comprimento do tubo, pode ser representado pelo gráfico abaixo. Qual a frequência, em quilohertz, dessa onda sonora?



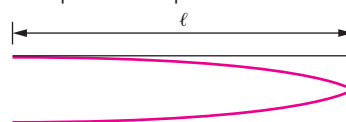
- a) 1,1
- b) 0,9
- c) 0,6
- d) 0,5
- e) 0,3

**589** (Unitau-SP) O ouvido externo do homem pode ser considerado um tubo sonoro com 2,5 cm de comprimento, aberto em uma das extremidades e fechado na outra pelo tímpano. A frequência fundamental de ressonância do ouvido é de:

(Dado:  $v_{\text{som}} = 330$  m/s.)

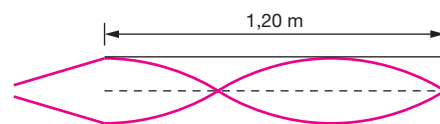
- a)  $3,4 \cdot 10^2$  Hz
- b)  $1,3 \cdot 10^2$  Hz
- c)  $0,8 \cdot 10^2$  Hz
- d)  $4,0 \cdot 10^2$  Hz
- e)  $6,6 \cdot 10^3$  Hz

**590** (Unic-MT) Um tubo sonoro fechado, cheio de ar, emite um som fundamental de 3,4 kHz. Sabendo-se que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, pode-se dizer que o comprimento do tubo é:



- a) 3,4 m
- b) 0,340 m
- c) 0,50 m
- d) 0,25 m
- e) 0,025 m

**591** (FEI-SP) A figura representa uma onda estacionária que se forma em um tubo sonoro fechado. A velocidade de propagação do som no ar é 340 m/s. A frequência do som emitido pelo tubo é aproximadamente:



- a) 212 Hz
- b) 284 Hz
- c) 340 Hz
- d) 425 Hz
- e) 567 Hz

**592** (UNI-RIO) Um tubo de comprimento  $L$ , aberto em ambas as extremidades, emite um som fundamental de frequência  $f_1$ . O mesmo tubo, quando fechamos uma de suas extremidades, passa a emitir um som fundamental de frequência  $f_2$ . O valor da razão  $\frac{f_1}{f_2}$  corresponde a:

- a) 2
- b) 1
- c)  $\frac{1}{2}$
- d)  $\frac{1}{4}$
- e)  $\frac{1}{8}$

**593** (Cefet-PR) Preencha a coluna II de acordo com as opções da coluna I e assinale a alternativa correspondente:

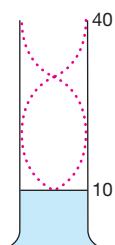
Coluna I

- (A) timbre (E) ressonância  
(B) intervalo musical (F) altura  
(C) intensidade sonora (G) decibel  
(D) batimento

Coluna II

- ( ) Fenômeno resultante da vibração de um corpo em função da incidência de uma onda sonora.  
( ) Razão entre as frequências de dois sons.  
( ) Propriedade de uma onda sonora associada à amplitude de vibração da onda.  
( ) Propriedade associada ao número de harmônicos que acompanham o som fundamental.  
( ) Propriedade de uma onda sonora relacionada com a sua frequência.
- a) A, B, C, E, G d) E, B, C, A, F  
b) A, C, B, G, F e) A, D, E, G, F  
c) D, C, F, G, A

**594** (PUCC-SP) Uma proveta graduada tem 40,0 cm de altura e está com água no nível de 10,0 cm de altura. Um diapasão de frequência 855 Hz, vibrando próximo à extremidade aberta da proveta, indica ressonância. Uma onda sonora estacionária possível é representada na figura abaixo.



A velocidade do som, nessas condições, é, em metros por segundo:

- a) 326 d) 350  
b) 334 e) 358  
c) 342

**595** (Fuvest-SP) Uma fonte emite ondas sonoras de 200 Hz. A uma distância de 3 400 m da fonte, está instalado um aparelho que registra a chegada das ondas através do ar e as remete de volta através de um fio metálico retilíneo. O comprimento dessas ondas no fio é 17 m. Qual o tempo de ida e volta das ondas?

Dado: velocidade do som no ar = 340 m/s.

- a) 11 s d) 34 s  
b) 17 s e) 200 s  
c) 22 s

**596** (Fuvest-SP) Considerando o fenômeno de ressonância, o ouvido humano deveria ser mais sensível a ondas sonoras com comprimentos de ondas cerca de quatro vezes o comprimento do canal auditivo externo, que mede, em média, 2,5 cm. Segundo esse modelo, no ar, onde a velocidade de propagação do som é 340 m/s, o ouvido humano seria mais sensível a sons com frequências em torno de:

- a) 34 Hz d) 3 400 Hz  
b) 1 320 Hz e) 6 800 Hz  
c) 1 700 Hz

**597** (Cesupa) Suponha que do bote do *Corredeiras* caia uma pessoa que, completamente submersa, não possa ouvir os gritos de alerta de seus companheiros. O fato de que a pessoa dentro d'água não ouve um som produzido no ar se deve a que...

- a) a velocidade do som no ar é maior do que na água  
b) a velocidade do som no ar é menor do que na água  
c) o som é quase que totalmente refletido na interface ar-água  
d) o som é quase que totalmente refratado na interface ar-água  
e) o som não se propaga em líquido, somente em gases

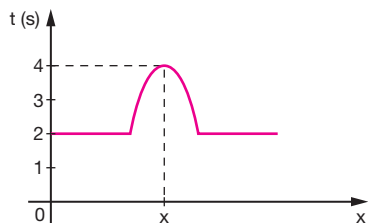
**598** (PUC-SP) Para determinar a profundidade de um poço de petróleo, um cientista emitiu com uma fonte, na abertura do poço, ondas sonoras de frequência 220 Hz. Sabendo-se que o comprimento de onda, durante o percurso, é de 1,5 m e que o cientista recebe como resposta um eco após 8 s, a profundidade do poço é:

- a) 2 640 m d) 1 320 m  
b) 1 440 m e) 330 m  
c) 2 880 m

**599** (UFLA-MG) A pesca industrial moderna se utiliza de sonares para a localização de cardumes. Considerando a velocidade do som na água aproximadamente 1 500 m/s, e que o sonar recebe o som de volta 1 s após a emissão, então a distância do barco ao cardume é de:

- a) 250 m d) 1 000 m  
b) 500 m e) 1 500 m  
c) 750 m

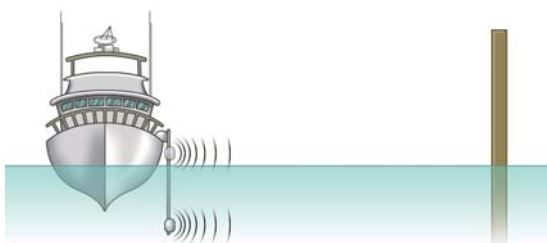
**600** (Anhembí-Morumbi-SP) Um navio, para efetuar uma sondagem submarina, utiliza o método do eco (SONAR): emite pulsos sonoros verticais e registra o intervalo de tempo  $t$  entre a emissão e a recepção do pulso. A velocidade do som na água é de 1,4 km/s. Com o navio navegando em linha reta e sendo  $x$  a sua posição, traça-se o gráfico indicado na figura.



Conclui-se que, na posição  $x$ , existe:

- a) uma depressão submarina cujo fundo está a 2,8 km do nível do mar.
- b) uma depressão submarina cujo fundo está a 5,2 km do nível do mar.
- c) uma elevação submarina cujo pico está a 1,4 km do nível do mar.
- d) uma elevação submarina cujo pico está a 2,8 km do nível do mar.
- e) uma elevação submarina cujo pico está a 8,4 km do nível do mar.

**601** (UFRJ) Um geotécnico a bordo de uma pequena embarcação está a uma certa distância de um paredão vertical que apresenta uma parte submersa. Usando um sonar que funciona tanto na água quanto no ar, ele observa que quando o aparelho está emerso, o intervalo de tempo entre a emissão do sinal e a recepção do eco é de 0,731 s, e que quando o aparelho está imerso, o intervalo de tempo entre a emissão e a recepção diminui para 0,170 s. Calcule:



- a) A razão  $\frac{V_{\text{água}}}{V_{\text{ar}}}$  entre a velocidade do som na água e a velocidade do som no ar.
- b) A razão  $\frac{\ell_{\text{água}}}{\ell_{\text{ar}}}$  entre o comprimento de onda do som na água e o comprimento de onda do som no ar.

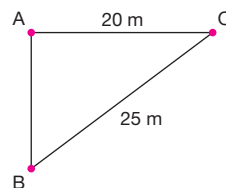
**602** (UFSM-RS) Uma vibração sonora de frequência 1 000 Hz propaga-se do ar para a água. Pode-se afirmar que:

- a) o som percebido na água tem velocidade menor do que no ar
- b) a frequência desse som na água é maior do que no ar
- c) o comprimento de onda desse som no ar é maior do que na água
- d) a frequência do som permanece a mesma
- e) a velocidade do som permanece a mesma

**603** (Unesp-SP) O caráter ondulatório do som pode ser utilizado para eliminação, total ou parcial, de ruídos indesejáveis. Para isso, microfones captam o ruído do ambiente e o enviam a um computador, programado para analisá-lo e para emitir um sinal ondulatório que anule o ruído original indesejável. O fenômeno ondulatório no qual se fundamenta essa nova tecnologia é a:

- a) interferência
- b) difração
- c) polarização
- d) reflexão
- e) refração

**604** (PUC-PR) Um observador, situado no ponto  $O$ , recebe ondas sonoras emitidas por duas fontes situadas nos pontos  $A$  e  $B$ , idênticas, que emitem em oposição de fase.



A velocidade de propagação do som emitido pelas fontes é de 340 m/s e a frequência é de 170 Hz. No ponto  $O$  ocorre interferência:

- a) destrutiva, e não se ouve o som emitido pelas fontes
- b) construtiva, e a frequência da onda sonora resultante será de 170 Hz
- c) construtiva, e a frequência da onda sonora resultante será de 340 Hz
- d) construtiva, e a frequência da onda sonora resultante será de 510 Hz
- e) destrutiva, e a frequência da onda sonora nesse ponto será de 340 Hz

**605** (PUCCAMP-SP) Um professor lê o seu jornal sentado no banco de uma praça e, atento às ondas sonoras, analisa três eventos:

I – O alarme de um carro dispara quando o proprietário abre a tampa do porta-malas.

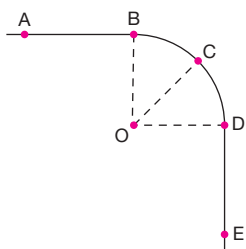
II – Uma ambulância se aproxima da praça com a sirene ligada.

III – Um mau motorista, impaciente, após passar pela praça, afasta-se com a buzina permanentemente ligada.

O professor percebe o efeito Doppler apenas:

- a) no evento I, com frequência sonora invariável
- b) nos eventos I e II, com diminuição da frequência
- c) nos eventos I e III, com aumento da frequência
- d) nos eventos II e III, com diminuição da frequência em II e aumento em III
- e) nos eventos II e III, com aumento da frequência em II e diminuição em III

**606** (PUC-PR) Uma ambulância dotada de uma sirene percorre, numa estrada plana, a trajetória ABCDE, com velocidade de módulo constante de 50 km/h. Os trechos AB e DE são retilíneos, e BCD, um arco de circunferência de raio de 20 m, com centro no ponto O, onde se posiciona um observador que pode ouvir o som emitido pela sirene:



Ao passar pelo ponto A, o motorista aciona a sirene cujo som é emitido na frequência de 350 Hz. Analise as proposições a seguir:

I – Quando a ambulância percorre o trecho AB, o observador ouve um som mais grave que o som de 350 Hz.

II – Enquanto a ambulância percorre o trecho BCD o observador ouve um som de frequência igual a 350 Hz.

III – À medida que a ambulância percorre o trecho DE, o som percebido pelo observador é mais agudo que o emitido pela ambulância, de 350 Hz.

IV – Durante todo o percurso a frequência ouvida pelo observador será de frequência igual a 350 Hz.

Está correta ou estão corretas:

- a) IV
- b) II e III
- c) apenas II
- d) I e III
- e) I e II

**607** (EFEI-MG) Uma pessoa parada na beira de uma estrada vê um automóvel aproximar-se com velocidade 0,1 da velocidade do som no ar. O automóvel está buzinando, e a sua buzina, por especificação do fabricante, emite um som puro de 990 Hz. O som ouvido pelo observador terá uma frequência:

- a) 900 Hz
- b) 1 100 Hz
- c) 1 000 Hz
- d) 99 Hz
- e) Não é possível calcular por não ter sido dada a velocidade do som no ar.

**608** (FAAP-SP) Considere que a velocidade máxima permitida nas estradas seja exatamente de 80 km/h. A sirene de um posto rodoviário soa com frequência de 700 Hz, enquanto um veículo de passeio e um policial rodoviário se aproximam do posto emparelhados. O policial dispõe de um medidor de frequências sonoras. Dada a velocidade do som de 350 m/s, ele deverá multar o motorista do carro quando seu aparelho medir uma frequência sonora de, no mínimo:

- a) 656 Hz
- b) 745 Hz
- c) 655 Hz
- d) 740 Hz
- e) 860 Hz

**609** (ITA-SP) Um violinista deixa cair um diapasão de frequência 440 Hz. A frequência que o violinista ouve na iminência do diapasão tocar no chão é de 436 Hz. Desprezando o efeito da resistência do ar, a altura da queda é:

- a) 9,4 m
- b) 4,7 m
- c) 0,94 m
- d) 0,47 m
- e) Inexistente, pois a frequência deve aumentar à medida que o diapasão se aproxima do chão.

