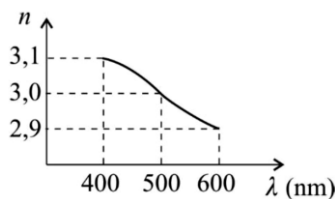


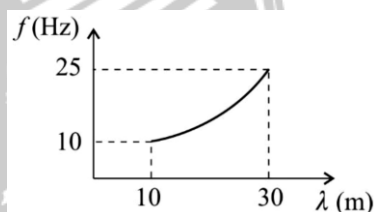
Questão 01 - (UFPR/2019)

O gráfico ao lado apresenta o comportamento do índice de refração n de um dado material em função do comprimento de onda λ da radiação que se propaga por ele, para uma certa faixa de comprimentos de onda. Com base nesse gráfico, determine a frequência f da radiação de comprimento de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$.



Questão 02 - (UFPR/2019)

O gráfico abaixo apresenta a frequência f de uma onda sonora que se propaga num dado meio em função do comprimento de onda λ dessa onda nesse meio.



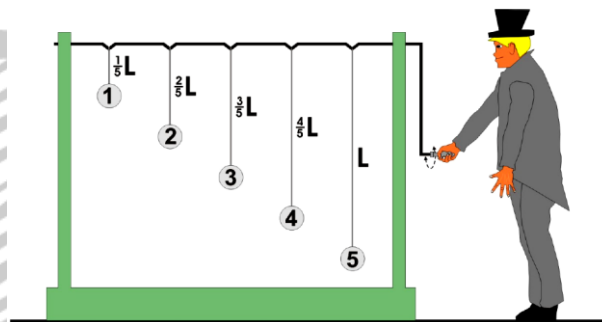
Com base nesse gráfico, assinale a alternativa que expressa corretamente o módulo da velocidade do som v no meio considerado, quando a frequência da onda sonora é de 25 Hz.

- a) $v = 250 \text{ m/s}$.
- b) $v = 340 \text{ m/s}$.
- c) $v = 750 \text{ m/s}$.
- d) $v = 1000 \text{ m/s}$.
- e) $v = 1500 \text{ m/s}$.

Questão 03 - (UFSC/2019)

No seu truque seguinte, o mágico Gafanhoto convence a plateia do Circo da Física de que torcer por um time pode “mexer com ele”. O mágico apresenta um sistema composto de cinco pêndulos com números representando times de Santa Catarina – Figueirense (1), Chapecoense (2), Joinville (3), Avaí (4) e Criciúma (5) – que têm massas iguais, diferentes comprimentos e que estão ligados a uma manivela por uma haste de metal. Conforme a plateia torce com maior ou menor intensidade por um dos times, o

mágico, movendo a manivela da esquerda para a direita, faz apenas um dos pêndulos balançar com grande amplitude, enquanto os outros pêndulos quase não balançam. O grande segredo do truque está no movimento oscilatório da manivela (pequenos semicírculos, demonstrado na figura abaixo), mas o mágico Gafanhoto distrai o público, interagindo com ele, a fim de que não perceba.



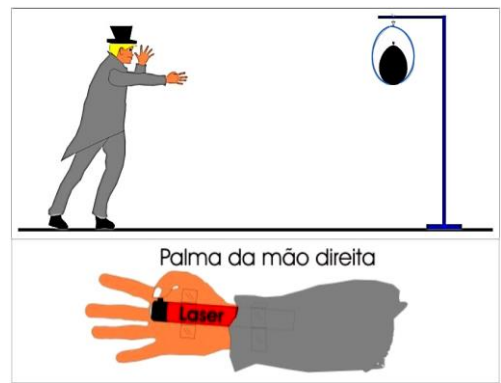
Com base no exposto acima e na figura, é correto afirmar que:

- 01. se quiser, o mágico Gafanhoto consegue, movimentando a manivela, ceder energia ao sistema de pêndulos sem movimentar com grande amplitude nenhum deles.
- 02. o mágico Gafanhoto consegue balançar com maior amplitude um dos pêndulos devido à força do pensamento da plateia.
- 04. quanto maior a massa de um pêndulo, maior a sua frequência natural de oscilação.
- 08. o segredo do mágico Gafanhoto consiste em, a cada vez que quer “mexer com um time” com grande amplitude, movimentar a manivela com frequência igual à frequência de oscilação natural de um dos pêndulos.
- 16. os cinco pêndulos possuem a mesma frequência de oscilação natural.
- 32. a razão entre os períodos de oscilação natural do pêndulo de comprimento L e do pêndulo de comprimento $L/5$ é igual a 5.
- 64. a força gravitacional é a força restauradora quando os pêndulos balançam sem a ação do mágico Gafanhoto.

Questão 04 - (UFSC/2019)

Em seu último truque, o mágico Gafanhoto apresenta para a plateia do Circo da Física um sistema que contém um balão transparente e, dentro dele, um balão preto, no momento em que o ambiente é iluminado com uma luz verde comum. Então afirma:

“Vou explodir o balão a distância. Para ficar mais difícil, vou explodir o balão de dentro, e não o de fora”. Ele faz um movimento com as mãos, conforme a figura abaixo, e explode o balão preto, obtendo os aplausos da plateia. Sem que o público percebesse, o mágico acionou uma ponteira Laser verde de 200 mW que emite uma luz com comprimento de onda de 532 nm, o que fez o balão preto explodir.










Com base no exposto acima e na figura, é correto afirmar que:

- 01. a informação 200 mW indica a energia da ponteira Laser verde.
- 02. um Laser pode causar sérios danos à saúde, principalmente aos olhos dos seres humanos.
- 04. o balão preto explode porque grande parte da luz Laser verde é absorvida por ele, enquanto o balão transparente reflete grande parte da luz Laser verde.
- 08. a energia dos fótons da luz Laser verde depende da frequência da luz.
- 16. com a mesma ponteira Laser verde seria, teoricamente, mais difícil explodir um balão interno na cor verde.
- 32. o princípio de funcionamento de um Laser é semelhante ao de uma lupa que concentra os raios de luz em um ponto.

Questão 05 - (UFSC/2019)

As apresentações no Circo da Física se encerram de forma triunfal com a orquestra de cientistas. Nesse espetáculo, os músicos usam máscaras e roupas para homenagear grandes nomes da Física. Isaac Newton e Albert Einstein, por exemplo, tocam trompa e flauta, respectivamente. No quadro abaixo, estão os nomes dos cientistas homenageados, os instrumentos que tocam e suas características sonoras.

Cientista	Instrumento	Imagem	Característica sonora
Albert Einstein	Flauta de Pan		Instrumento de sopro (Tubo fechado)
Isaac Newton	Trompa		Instrumento de sopro (Tubo aberto)
Michael Faraday	Trompete		Instrumento de sopro (Tubo aberto)
Nikola Tesla	Saxofone		Instrumento de sopro (Tubo aberto)
Max Planck	Violino		Instrumento de corda
Marie Curie	Contrabaixo		Instrumento de corda
Galileu Galilei	Harpa		Instrumento de corda

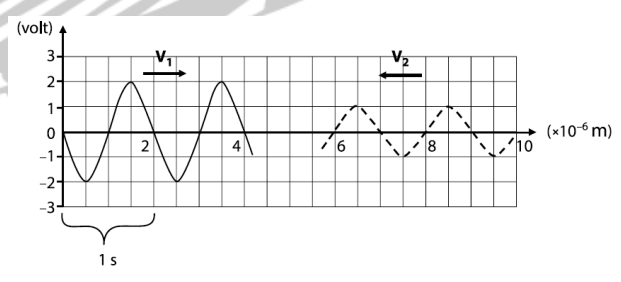
Com base no quadro, é correto afirmar que:

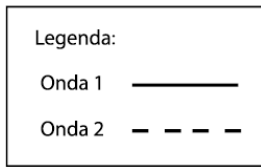
- 01. mesmo que todos os instrumentos musicais toquem a mesma nota, podemos distingui-los por causa de suas intensidades sonoras.
- 02. no saxofone, a onda estacionária produzida possui ventres nas duas extremidades do tubo.
- 04. duas notas musicais distintas, por exemplo Lá e Fá, tocadas por um mesmo instrumento possuem frequências diferentes.
- 08. em todos os instrumentos musicais, as ondas estacionárias são produzidas devido aos fenômenos da refração e da interferência.
- 16. as ondas sonoras produzidas pelos instrumentos de sopro possuem maior velocidade no ar do que as ondas sonoras produzidas pelos instrumentos de corda.
- 32. na flauta de Pan, os comprimentos dos tubos definem as amplitudes das ondas sonoras produzidas.
- 64. as ondas sonoras produzidas pelos instrumentos musicais não podem ser polarizadas porque são ondas longitudinais.

Questão 06 - (FATEC SP/2019)

No curso de “Big Data no Agronegócio” da FATEC, o aluno estuda sobre eletrônica, circuitos eletrônicos e suas propriedades, tais como ondas que podem ser registradas em um osciloscópio.

A figura representa duas dessas ondas que se propagam em sentidos opostos e com mesma velocidade de módulo 2×10^{-6} m/s





Considerando a situação apresentada pela figura no instante $t = 0$, podemos afirmar que, após

- 1 segundo, a superposição das ondas 1 e 2 apresenta uma nova onda com amplitude de 1 volt.
- 1 segundo, ocorre uma interferência destrutiva total.
- o cruzamento das ondas, a onda 2 é completamente amortecida.
- o cruzamento das ondas, a amplitude da onda 2 fica maior que a da onda 1.
- o cruzamento das ondas, a frequência da onda 1 fica maior que a da onda 2.

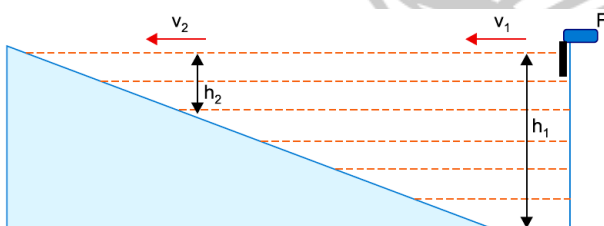
Questão 07 - (FATEC SP/2019)

Relacionando as informações do texto com os respectivos conceitos físicos, está correto afirmar que

- 4 MWh equivale à potência máxima da bateria em condições normais.
- podemos considerar que, em condições de estabilidade estática e repouso, o empuxo aplicado no navio equivale a $4,5 \times 10^7$ N.
- as “câmeras no visível e no infravermelho” referem-se a câmeras que operam com ondas eletromagnéticas nas frequências do visível e do infravermelho e, portanto, não funcionam à noite.
- o sistema de detecção RADAR funciona por emissão de ondas mecânicas de rádio na frequência da luz visível.
- o sistema de detecção LIDAR torna-se mais lento e menos preciso em comparação a outros métodos por operar com pulsos de luz laser.

Questão 08 - (IBMEC SP Insper/2019)

O esquema da figura ilustra o perfil de uma cuba de ondas de profundidade espraçada, cheia de água. É uma simulação do que aconteceu na realidade em uma praia marinha.

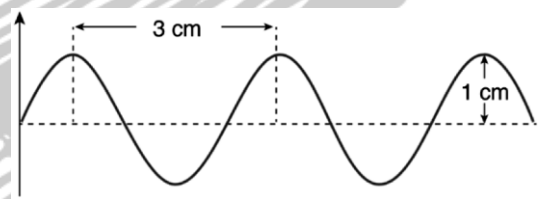


Uma fonte vibratória F, localizada na parte profunda da cuba, produz frentes de onda retas, paralelas à “praia”, com frequência f. Sabe-se que ondas mecânicas na água sofrem mais refração com a diminuição da profundidade. Considerando as velocidades v_1 e v_2 de propagação das frentes de onda nas profundidades h_1 e h_2 , respectivamente, assim como os comprimentos de onda λ_1 e λ_2 e frequências de oscilação f_1 e f_2 , são corretas as relações de ordem:

- $v_1 > v_2$, $\lambda_1 = \lambda_2$ e $f_1 > f_2$
- $v_1 > v_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$ e $f_1 = f_2$
- $v_1 > v_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$ e $f_1 > f_2$
- $v_1 = v_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$ e $f_1 > f_2$
- $v_1 > v_2$, $\lambda_1 = \lambda_2$ e $f_1 = f_2$

Questão 09 - (Mackenzie SP/2019)

O gráfico a seguir representa uma onda sonora que se propaga com uma velocidade de 340 m/s.



Sabendo que o ser humano, em média, consegue ouvir sons de frequência em um espectro de 20 Hz até 20000 Hz, esta onda sonora

- não pode ser ouvida pelo ser humano, pois apresenta frequência igual a 34000 Hz.
- não pode ser ouvida pelo ser humano, pois apresenta frequência igual a 22000 Hz.
- pode ser ouvida pelo ser humano, pois apresenta frequência de aproximadamente 11300 Hz.
- pode ser ouvida pelo ser humano, pois apresenta frequência de aproximadamente 113 Hz.
- pode ser ouvida pelo ser humano, pois apresenta frequência igual a 340 Hz.

Questão 10 - (Mackenzie SP/2019)

No campeonato de Fórmula 1 na cidade brasileira de São Paulo, a fim de determinar a velocidade dos carros de corrida com um frequenciómetro especialmente adaptado, um operador fica no interior de um posto na pista, verificando o módulo da velocidade dos carros que se aproximam. O posto está com uma sirene emitindo um som de frequência f e o frequenciómetro que mede a frequência percebida por um referencial no automóvel acusa o valor $\frac{12}{10} f$.

Adotando-se como 340m/s o módulo da velocidade do som no ar, afirma-se que o módulo da velocidade do automóvel que se aproxima do posto, em km/h, vale, aproximadamente,

- a) 68
- b) 136
- c) 204
- d) 245
- e) 256

TEXTO: 1 - Comum à questão: 11

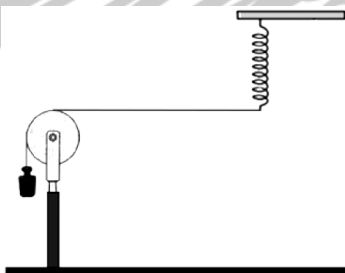
Quando necessário, adote os valores da tabela:

- módulo da aceleração da gravidade: 10 m.s^{-2}
- calor específico da água: $1,0 \text{ cal.g}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
- densidade da água: 1 g.cm^{-3}
- $1 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$
- $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$
- $1 \text{ cal} = 4,0 \text{ J}$

Questão 11 - (PUC SP/2019)

Uma corda inextensível e homogênea, de comprimento igual a 100cm e massa igual a 50g, tem um de seus extremos conectado a uma mola ideal disposta verticalmente. O outro extremo da corda está preso a um corpo metálico de massa m , suspenso verticalmente, conforme indicado na figura abaixo. A mola é posta a oscilar verticalmente em movimento harmônico simples, com uma frequência de 20Hz.

Considerando a polia ideal, determine a massa do corpo metálico, em unidades do SI, para que se obtenham dois ventres na onda transversal estacionária que se forma na corda.



- a) 4,0.
- b) 2,0.
- c) 1,0.
- d) 0,5.

Questão 12 - (UFT TO/2019)

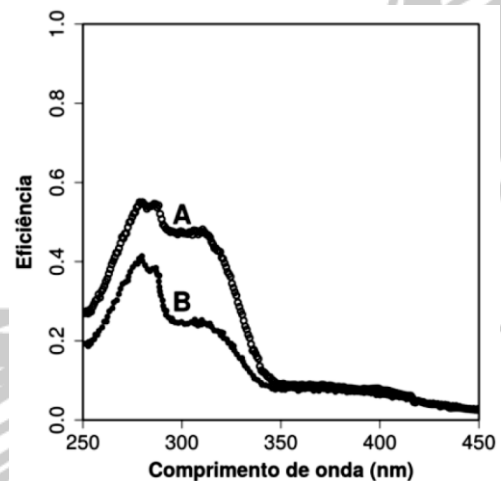
A radiação são ondas eletromagnéticas ou partículas, que ao interagir com a matéria produz efeito sobre ela. Suas aplicações tecnológicas são fundamentais para o desenvolvimento da medicina, da agricultura,

da indústria e das telecomunicações. Com relação às radiações aplicadas em nosso cotidiano, é CORRETO afirmar que:

- a) para a realização de imagem em tempo real utiliza-se a radiação de ultrassom que é facilmente absorvida pelos tecidos.
- b) os alimentos quando expostos por muito tempo à radiação de micro-ondas tornam-se radioativos, o que pode ser prejudicial à saúde.
- c) em um exame de radiografia, os raios-X atravessam o osso que é menos denso que os tecidos ao seu redor, produzindo então uma imagem na placa.
- d) ao submeter frutas e legumes a raios gama ocorrerá a eliminação de microrganismos patogênicos, como por exemplo a salmonela, aumentando sua vida útil.

Questão 13 - (UNICAMP SP/2019)

Em um estudo científico, uma fina camada de um novo filtro protetor solar foi exposta previamente à radiação UVA e UVB durante diferentes intervalos de tempo, testando-se em seguida a sua eficiência em barrar essa mesma radiação. A figura a seguir mostra apenas dois dos resultados obtidos no experimento, sendo uma das curvas referente a uma exposição por 10 minutos e, a outra, a uma exposição de 30 minutos.



De acordo com essa figura, na faixa de 300 a 320 nm, ao triplicar o tempo de exposição prévia, o protetor apresentou uma eficiência

- a) menor, e a curva A diz respeito aos 30 minutos de exposição prévia.
- b) menor, e a curva B diz respeito aos 10 minutos de exposição prévia.

- c) menor, e a curva B diz respeito aos 10 minutos de exposição prévia.
 d) maior, e a curva B diz respeito aos 30 minutos de exposição prévia.

TEXTO: 2 - Comuns às questões: 14, 15

A depilação a *laser* é um procedimento de eliminação dos pelos que tem se tornado bastante popular na indústria de beleza e no mundo dos esportes. O número de sessões do procedimento depende, entre outros fatores, da coloração da pele, da área a ser tratada e da quantidade de pelos nessa área.

Questão 14 - (UNICAMP SP/2019)

Uma sessão de depilação a *laser* utiliza pulsos de alta potência e curta duração. O tempo total da sessão depende da área tratada. Considere certa situação em que a luz do laser incide perpendicularmente em uma área $A = 2 \text{ mm}^2$ com uma intensidade média igual a $I = 2,0 \times 10^4 \text{ W/m}^2$. A energia luminosa que incide nessa área durante um intervalo de tempo $\Delta t = 3 \text{ ms}$ é igual a

- a) $1,3 \times 10^{-1} \text{ J}$.
 b) $1,2 \times 10^{-4} \text{ J}$.
 c) $3,0 \times 10^7 \text{ J}$.
 d) $3,0 \times 10^{-13} \text{ J}$.

Questão 15 - (UNICAMP SP/2019)

Três tipos de laser comumente utilizados para depilação têm comprimentos de onda $\lambda_1 \approx 760 \text{ nm}$, $\lambda_2 \approx 800 \text{ nm}$ e $\lambda_3 \approx 1060 \text{ nm}$, respectivamente. Se a velocidade da luz vale $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$, o *laser* de maior frequência tem uma frequência de aproximadamente

- a) $3,9 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
 b) $2,8 \times 10^5 \text{ Hz}$.
 c) $2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$.
 d) $3,7 \times 10^{12} \text{ Hz}$.

Questão 16 - (UNIFOR CE/2019)

Diapasão é um instrumento metálico em forma de forquilha, que serve para afinar instrumentos e vozes através da vibração de um som musical de determinada altura. Ao ser golpeado contra uma superfície, as duas extremidades da forquilha do diapasão vibram, produzindo a nota que será utilizada para afinar o instrumento musical. Em geral, é necessário encostar a outra extremidade do diapasão na caixa de ressonância do instrumento para amplificar seu som e permitir que seja ouvido à distância.

Nesse contexto, considere um violinista de uma de terminada orquestra deixando cair um diapasão de frequência 440 Hz. Com uma superaudição para notas musicais, este violinista ouve uma frequência de 436 Hz do diapasão na iminência de tocar no chão. Desprezando a resistência do ar, a altura da queda é

Dados:

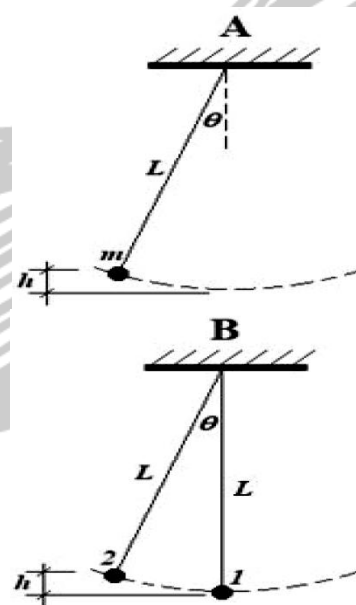
Velocidade do som no ar = 330 m/s

Gravidade (g) = 10 m/s^2

- 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.

Questão 17 - (UNIOESTE PR/2019)

Dois pêndulos sujeitos ao campo gravitacional terrestre estão representados nas figuras abaixo. O pêndulo A é composto por uma pequena esfera de massa m , presa a um fio de massa desprezível e comprimento L . Após ser liberada de uma altura h , medida em relação à posição de equilíbrio, a esfera oscila em pequenos ângulos com a vertical. O pêndulo B é composto por duas esferas de massas iguais m presas a fios de massas desprezíveis e comprimento L . A esfera 1 encontra-se em repouso quando a esfera 2 é liberada da altura h . Após a colisão inelástica entre as massas 1 e 2, essas passam a se mover juntas formando um único corpo de massa $2m$. Despreze a resistência do ar. Assinale a alternativa INCORRETA sobre esses dois pêndulos.



- a) Após a colisão no pêndulo B, o período de oscilação dos dois pêndulos, A e B, é o mesmo.
 b) Após a colisão no pêndulo B, a frequência de oscilação dos dois pêndulos, A e B, é a mesma.
 c) No pêndulo B, se v é o módulo da velocidade da massa 2 imediatamente antes da colisão, a velocidade do corpo formado pelas duas massas imediatamente após a colisão é $v/2$.
 d) A altura máxima que o pêndulo B atinge após a colisão é quatro vezes menor que a altura máxima que o pêndulo A atinge nas suas oscilações.
 e) A energia potencial máxima que o pêndulo A armazena é a metade da energia potencial máxima armazenada no pêndulo B.

Questão 18 - (UNIOESTE PR/2019)

Em um violão, a corda mais grossa é responsável pelo som mais grave de baixa frequência e a corda mais fina é responsável pelo som agudo de alta frequência. Suponha que neste violão todas as cordas são feitas do mesmo material e estão submetidas a mesma tensão. A razão entre as densidades lineares entre a corda mais grossa (G) e a corda mais fina (F) é dada por $\mu_G / \mu_F = 4$. Alguém dedilha essas duas cordas com a mesma força e provoca um pulso transversal de mesma amplitude. De acordo com o enunciado, assinale a alternativa CORRETA que relaciona as grandezas: velocidade de propagação (v), frequência (f) e comprimento (λ) para a onda criada nessas duas cordas.

- a) $v_F = 2v_G$; $f_F > f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$
 b) $v_F = 1/2v_G$; $f_F > f_G$; $\lambda_F > \lambda_G$
 c) $v_F = 4v_G$; $f_F < f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$
 d) $v_F = 2v_G$; $f_F < f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$
 e) $v_F = 1/2v_G$; $f_F > f_G$; $\lambda_F < \lambda_G$

Questão 19 - (UNIRG TO/2019)

A baleia cachalote é o animal que emite o som mais intenso. Durante apenas 3 milissegundos, ela produz um estalo que pode chegar a 230 decibéis. A opção que dá corretamente a intensidade sonora máxima produzida por esse cetáceo marinho é (Dado: limiar de audibilidade = 10^{-12} W/m²):

- a) 10^8 W/m²;
 b) 10^9 W/m²;
 c) 10^{10} W/m²;
 d) 10^{11} W/m².

Questão 20 - (IFMT/2019)

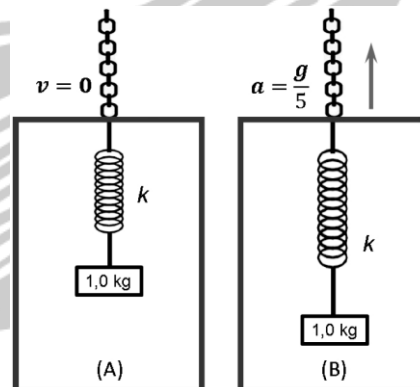
O século XIX foi marcado pelo início de uma profunda mudança na forma de enviar e receber informações.

Desde 24 de maio de 1844, quando Samuel Finley Bresse Morse enviou sua famosa mensagem “Eis que Deus criou”, com o recém-inventado telégrafo, a humanidade pôde ver pela primeira vez a transmissão instantânea de uma informação em pontos afastados por grandes distâncias. A partir de então, diversos instrumentos foram criados para facilitar a comunicação na Terra, provocando profundas mudanças nas relações sociais, comerciais e de trabalho. Essas mudanças, sem dúvidas, só foram possíveis a partir do entendimento pelo homem do comportamento das ondas eletromagnéticas. Com relação às ondas eletromagnéticas, pode-se afirmar que:

- a) são ondas que se propagam com campo elétrico constante.
 b) são ondas que se propagam em dois campos variáveis, intimamente ligados, sendo um elétrico e outro magnético.
 c) são ondas que viajam no vácuo com velocidade sempre menor do que a velocidade da luz.
 d) são ondas que necessitam de um meio material para se propagarem e transportarem energia cinética e potencial.
 e) são ondas longitudinais que se propagam no vácuo com velocidade de $3,0 \times 10^8$ m/s.

Questão 21 - (FPS PE/2019)

Um bloco de massa 1,0 kg está pendurado na extremidade de uma mola de constante elástica k , presa ao teto de um elevador. Quando o elevador está em repouso (figura (A)), um estudante mede que a deformação da mola é de 5,0 cm. Calcule a deformação adicional da mola quando o elevador está subindo (figura (B)) com uma aceleração $a = g/5$, onde $g = 10$ m/s² é a aceleração da gravidade no local.



- a) 0,0 cm
 b) 3,0 cm
 c) 2,0 cm
 d) 1,0 cm

e) 4,0 cm

Questão 22 - (FPS PE/2019)

Um feixe de luz monocromática verde, de comprimento de onda igual a 550 nm, se propaga no vácuo, com velocidade igual a c. O feixe incide sobre uma superfície de vidro onde sua velocidade passa a ser 0,8 c. Calcule o comprimento de onda deste feixe de luz dentro do vidro. Dê sua resposta em nm. Dado: 1nm = 10⁻⁹ m.

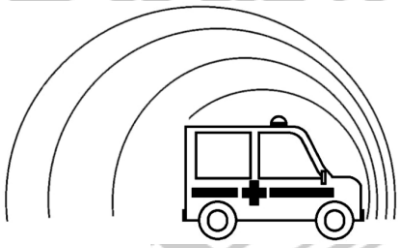
- a) 400 nm
- b) 520 nm
- c) 480 nm
- d) 550 nm
- e) 440 nm

Questão 23 - (UNCISAL AL/2019)

A equação do efeito Doppler, mostrada abaixo, relaciona as frequências (f_{obs}) ouvidas por um observador estacionário que recebe o som emitido pela sirene de uma ambulância quando esta se aproxima ou se afasta dele.

$$f_{obs} = f \left(\frac{v}{v \pm v_a} \right)$$

Nessa equação, v é a velocidade do som no ar, v_a é a velocidade da ambulância e f é a frequência própria da sirene (ouvida dentro da ambulância). O sinal (±) permite distinguir a frequência do som em duas situações: quando a ambulância se aproxima e quando ela se afasta do observador estacionário, conforme ilustra a figura a seguir.



Em uma situação em que a velocidade da ambulância seja um décimo da velocidade do som no ar e a frequência própria da sirene seja de 198 Hz, um observador parado perceberá o som da sirene

- a) na frequência de 220 Hz, se a ambulância estiver se afastando.
- b) na frequência de 18 Hz, se a ambulância estiver se aproximando.
- c) na frequência de 180 Hz, se a ambulância estiver se aproximando.

- d) com uma diferença de 40 Hz entre a frequência de aproximação e a de afastamento.
- e) com uma diferença de 990 Hz entre a frequência de aproximação e a de afastamento.






Questão 24 - (UNCISAL AL/2019)

Nos manuais dos fornos de micro-ondas, normalmente há a seguinte recomendação: não utilizar utensílios metálicos no micro-ondas, pois faíscas podem ser geradas, danificando-se o aparelho. Essa recomendação deve-se ao fato de os metais serem bons condutores de eletricidade, o que facilita o surgimento de faíscas no interior do forno em funcionamento.



Disponível em: <http://br.freepik.com> (adaptado).

Qual destes arranjos de talheres de metal gerará um maior número de faíscas se colocado no interior do forno de microondas a ser posto em funcionamento, desobedecendo-se às orientações do manual?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

Questão 25 - (UNCISAL AL/2019)

Um artigo publicado na revista **Science** mostrou que variações em um gene promovem acentuados efeitos nas mudanças rápidas do comprimento dos bicos de tentilhões. Essa descoberta ajuda a entender como os tentilhões estudados por Darwin puderam evoluir em 18 espécies em um período entre 1 milhão e 2 milhões de anos. Uma seca que atingiu a ilha de Daphne Major, no arquipélago de Galápagos, nos anos de 2004 e 2005, promoveu rápidas adaptações nos tentilhões. A competição por alimento entre essas aves resultou na extinção de indivíduos de porte médio e com bico grande, enquanto os indivíduos de porte médio e com bico pequeno sobreviveram, alimentando-se de pequenas sementes. Após esse período de seca e com o passar dos anos, tentilhões de porte médio passaram a desenvolver bicos com dimensões menores.

Disponível em: www.sciencenews.org.
Acesso em: 13 nov. 2018 (adaptado).

O processo de evolução dos tentilhões estudados por Darwin deve-se

- a) a mutações provocadas pela desregulação no processo de tradução.
- b) à expressão de características morfológicas em resposta ao seu uso e desuso.
- c) à atrofia dos bicos relacionada ao desgaste promovido pelo seu uso excessivo.
- d) à seleção de caracteres favoráveis em virtude da competição pelo alimento disponível.
- e) ao isolamento geográfico que limita o contato entre as duas espécies presentes na ilha Daphne Major.

Questão 26 - (UFGD MS/2019)

As estações de rádio FM (Frequência Modulada) transmitem um sinal entre 87,5 e 108 megahertz de frequência, ou seja, esse tipo de onda eletromagnética, no vácuo, corresponde a ondas com comprimentos que estão entre

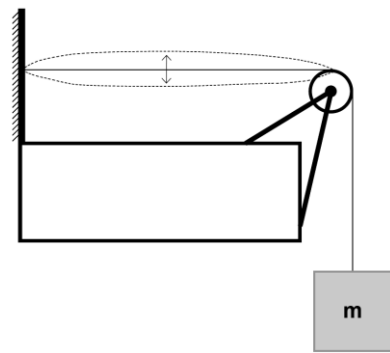
- a) 1 e 5 m.
- b) 5 e 10 m.
- c) 20 e 40 m.
- d) 15 e 20 m.
- e) 100 e 200 m.

Questão 27 - (PUC RS/2019)

A força tensora sobre uma corda e a sua densidade linear são aspectos relevantes para que se possa determinar o valor da velocidade de propagação de um pulso mecânico nesse meio. Na expressão abaixo, F_T representa a força tensora na corda, μ a densidade linear do meio e v a velocidade de propagação do pulso na corda.

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

Para a situação de uma corda instalada, como mostra a figura abaixo, assuma que o comprimento de onda seja muito maior do que o deslocamento transversal máximo.



Considere que inicialmente uma força tensora de intensidade F esteja aplicada ao cabo, produzindo uma onda estacionária de frequência f e comprimento de onda λ . Para se obter uma frequência três vezes maior para a onda na mesma corda, mantendo-se constante o seu comprimento de onda, seria necessário aumentar a massa do bloco _____, e o som produzido seria mais _____.

- a) 3 vezes – grave
- b) 3 vezes – agudo
- c) 9 vezes – grave
- d) 9 vezes – agudo

Questão 28 - (UECE/2019)

Em antigos relógios de parede era comum o uso de um pêndulo realizando um movimento harmônico simples. Considere que um desses pêndulos oscila de modo que vai de uma extremidade a outra em 0,5 s. Assim, a frequência de oscilação desse pêndulo é, em Hz,

- a) 0,5.
- b) 1.
- c) 2π .
- d) 2.

Questão 29 - (UECE/2019)

Considere duas ondas sonoras que produzem variações na pressão em um mesmo ponto do espaço por onde elas se propagam. Caso a pressão nesse ponto seja dada por $P = 5 + 2\cos(4t)$ quando uma das ondas passa, e $P = 5 + 2\sin(4t)$ quando a outra passa pelo ponto, é correto afirmar que as duas ondas têm

- a) amplitudes diferentes.
- b) mesmo timbre.
- c) frequências diferentes.
- d) mesma fase.

Questão 30 - (UEM PR/2019)

Um ponto P percorre uma circunferência de raio r , centrada na origem O de um plano xy , com velocidade

angular constante e igual a $3\pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$. A projeção ortogonal de P sobre o eixo x define o ponto Q. No instante inicial $t = 0\text{s}$, P se encontra no primeiro quadrante, e a posição de Q é dada por $x = r\sqrt{3}/2$. Sabendo-se que o ponto P percorre a circunferência no sentido anti-horário, assinale o que for **correto**.

Dados: $\cos 30^\circ = \sqrt{3}/2$, $\cos 60^\circ = 1/2$, $\cos 45^\circ = \sqrt{2}/2$.

01. Q retorna à posição inicial no instante $t = (\sqrt{2}/2)\text{s}$.

02. No instante $t = (1/9)\text{s}$, a velocidade de Q (em módulo) é máxima.

04. Visto que a velocidade angular é constante, o movimento de Q é uniformemente acelerado.

08. No instante $t = 0\text{s}$, o ângulo entre o eixo Ox e o segmento de reta \overline{OP} é igual a 60° .

16. Se as trajetórias de P e Q correspondem às trajetórias de duas partículas idênticas (de mesma massa), então no instante $t = (5/18)\text{s}$ os módulos das forças resultantes que atua em cada partícula terá o mesmo valor.

Questão 31 - (UECE/2019)

Considere uma massa m acoplada a uma mola de constante elástica k. Assuma que a massa oscila harmonicamente com frequência angular $\omega = \sqrt{k/m}$. Nesse sistema, a posição da massa é dada por $x = A \sin(\omega t)$ e sua velocidade é $v = \omega A \cos(\omega t)$. A energia mecânica desse sistema é dada por

- a) $kA^2/2$.
- b) $k[A \sin(\omega t)]^2/2$.
- c) $k[A \cos(\omega t)]^2/2$.
- d) $k\omega^2/2$.

Questão 32 - (UECE/2019)

Suponha que uma fonte sonora com velocidade de módulo V se desloca na direção de uma pessoa. Este observador também se desloca com a mesma velocidade V no mesmo sentido e direção, tentando se afastar da fonte sonora. Nesta situação, pode-se afirmar corretamente que

- a) a frequência da onda sonora ouvida pela pessoa aumenta.
- b) a frequência da onda sonora ouvida pela pessoa não se altera.
- c) a frequência da onda sonora ouvida pela pessoa diminui.
- d) a potência da onda sonora ouvida pela pessoa aumenta.

Questão 33 - (UECE/2019)

A radiação X, com comprimentos de onda entre 0,01 nm a 10 nm, tem frequência menor do que a frequência

- a) da radiação ultravioleta, cujos comprimentos de onda são na faixa de $380 \times 10^{-9} \text{ m}$ a 10^{-9} m .
- b) da radiação infravermelha, cujos comprimentos de onda são na faixa de 700 nm a 50.000 nm.
- c) da radiação na faixa visível, cujos comprimentos de onda são na faixa de 400 nm a 750 nm.
- d) da radiação gama, cujos comprimentos de onda são na faixa de 10^{-12} m a 10^{-14} m .

Questão 34 - (ITA SP/2019)

Em férias no litoral, um estudante faz para um colega as seguintes observações:

- I. A luz solar consiste de uma onda eletromagnética transversal, não polarizada e policromática.
- II. A partir de um certo horário, toda a luz solar que incide sobre o mar sofre reflexão total.
- III. A brisa marítima é decorrente da diferença entre o calor específico da areia e o da água do mar.

A respeito dessas observações, é correto afirmar que

- a) todas são verdadeiras.
- b) apenas I é falsa.
- c) apenas II é falsa.
- d) apenas III é falsa.
- e) há mais de uma observação falsa.

Questão 35 - (ITA SP/2019)

Considere um corpo celeste esférico e homogêneo de massa M e raio R atravessado de polo a polo por um túnel cilíndrico retilíneo de diâmetro desprezível. Em um desses polos um objeto pontual é solto a partir do repouso no instante $t = 0$. Sendo G a constante universal de gravitação, esse objeto vai alcançar o outro polo após o intervalo de tempo dado por

- a) $\left(\frac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$.
- b) $\pi \left(\frac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$.
- c) $\left(\frac{4R^3}{3GM}\right)^{1/2}$.
- d) $2\pi \left(\frac{R^3}{GM}\right)^{1/2}$.

e) $2\pi \left(\frac{4R^3}{3GM} \right)^{1/2}$.

Questão 36 - (IME RJ/2019)

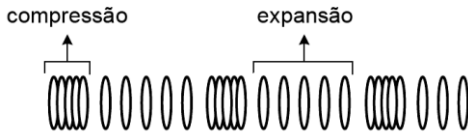


Figura 1

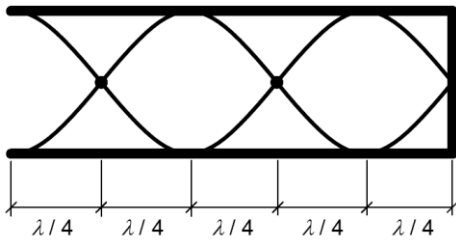


Figura 2

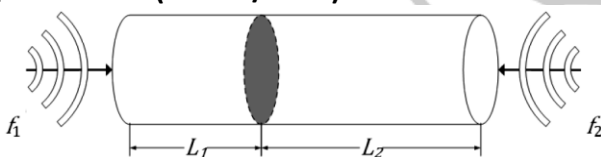
Considerando as Figuras 1 e 2 acima e, com relação às ondas sonoras em tubos, avalie as afirmações a seguir:

- Afirmção I. as ondas sonoras são ondas mecânicas, longitudinais, que necessitam de um meio material para se propagarem, como representado na Figura 1.
- Afirmção II. uma onda sonora propagando-se em um tubo sonoro movimenta as partículas do ar no seu interior na direção transversal, como representado na Figura 2.
- Afirmção III. os tubos sonoros com uma extremidade fechada, como representado na Figura 2, podem estabelecer todos os harmônicos da frequência fundamental.

É correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III apenas.
- e) I e III, apenas.

Questão 37 - (IME RJ/2019)



Um tubo sonoro de comprimento total $L = 1\text{m}$, aberto nas duas extremidades, possui uma parede móvel em seu interior, conforme a figura. Essa parede é composta de material refletor de ondas sonoras e pode ser transladada para diferentes posições, dividindo o tubo em duas câmaras de comprimento L_1 e L_2 . Duas ondas sonoras distintas adentram nesse tubo, uma pela abertura da esquerda, com $f_1 = 2,89\text{ kHz}$, e outra pela abertura da direita, com $f_2 = 850\text{ Hz}$. Em relação às ondas sonoras, os valores de L_1 e L_2 , em cm, que possibilitarão a formação de ondas ressonantes em ambas as cavidades são, respectivamente:

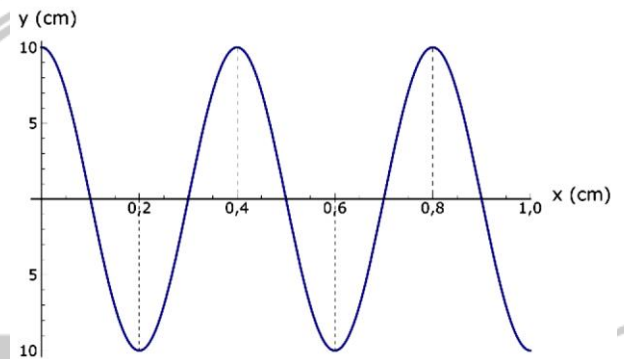
Dado:

- O meio no interior do tudo é o ar, onde o som se propaga com velocidade 340 m/s .

- a) 14,7 e 85,3
- b) 44,1 e 55,9
- c) 50,0 e 50,0
- d) 70,0 e 30,0
- e) 90,0 e 10,0

Questão 38 - (UEPG PR/2019)

O gráfico a seguir representa a configuração de uma onda transversal que se propaga com uma velocidade de $0,4\text{ m/s}$ numa corda tensionada. A partir do gráfico, assinale o que for correto.



- 01. A amplitude da onda é 10^{-1}m .
- 02. A frequência da onda é 100 Hz .
- 04. O período da onda é 1 s .
- 08. A equação da onda pode ser expressa por $y = \frac{1}{10} \cos \pi \left(\frac{x}{100} + \frac{t}{250} \right)$.
- 16. Uma onda transversal se propagando numa corda transporta matéria e energia durante o seu movimento.

Questão 39 - (UEPG PR/2019)

Um sistema massa-mola, que pode oscilar horizontalmente, é constituído por uma mola, de

massa desprezível, que possui uma de suas extremidades fixa e na outra um pequeno bloco de massa igual a 100 g. O bloco, inicialmente em repouso, é deslocado horizontalmente de 5 cm em relação à posição de equilíbrio e deixado oscilar. Sabendo que o período de oscilação do sistema é $0,2\pi$ s e desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

01. O período de oscilação do sistema massa-mola é independente da massa do bloco.
 02. O módulo da aceleração máxima do bloco é 5 m/s^2 .
 04. A constante elástica da mola é 10 N/m.
 08. Para um tempo igual a um quarto do período, o bloco está a uma distância de 1,25 cm em relação à posição de equilíbrio.
 16. No ponto de equilíbrio, a energia cinética do bloco é máxima.

Questão 40 - (UEPG PR/2019)

Em relação às propriedades de ondas sonoras, assinale o que for correto.

01. Devido às ondas de pressão, nenhum objeto pode se mover com uma velocidade maior do que a do som.
 02. A velocidade do som em um meio aumenta com o aumento da densidade deste meio.
 04. O som é uma onda mecânica e pode ser produzido por uma fonte vibrando em um meio material.
 08. Sensores de estacionamento automotivos podem utilizar ondas sonoras para a localização de obstáculos.
 16. Ondas sonoras podem apresentar os fenômenos de reflexão, refração, difração e interferência.

GABARITO:

1) Gab: $2 \cdot 10^{14}$ Hz

2) Gab: C

3) Gab: 73

4) Gab: 26

5) Gab: 70

6) Gab: A

7) Gab: B

8) Gab: B

9) Gab: C

10) Gab: D

11) Gab: B

12) Gab: D

13) Gab: B

14) Gab: B

15) Gab: A

16) Gab: D

17) Gab: E

18) Gab: A

19) Gab: D

20) Gab: B

21) Gab: D

22) Gab: E

23) Gab: D

24) Gab: E

25) Gab: D

26) Gab: A

27) Gab: D

28) Gab: B

29) Gab: B

30) Gab: 18

31) Gab: A

32) Gab: B

33) Gab: D

34) Gab: C

35) Gab: B

36) Gab: A

37) Gab: C

38) Gab: 03

39) Gab: 22

40) Gab: 28

