FOLHA 22

EXERCÍCIOS

01. (Acafe 2018) As ondas de ultrassom são muito utilizadas em um exame denominado ultrassonografia (USG). O exame é realizado passando-se um transdutor que emite uma onda de ultrassom, com frequências entre $1\,MHz$ e $10\,MHz$, numa velocidade das ondas de ultrassom nos tecidos humanos da ordem de $1.500\,m/s$, que é refletida pelo órgão de acordo com sua densidade, sendo captado a onda refletida enviada ao computador que forma as imagens em função da densidade do órgão estudado.
Com base no exposto a respeito do ultrassom, analise as proposições a seguir, marque com **V** as **verdadeiras** e com **F** as **falsas** e assinale a alternativa com a sequência **correta**.
( ) O comprimento de onda dessas ondas de ultrassom nesse exame varia de $1{,}5\,mm$ a $0{,}15\,mm$.
( ) A realização do diagnóstico por imagem tem como base os fenômenos de reflexão e refração de ondas longitudinais.
( ) Também por ser uma onda pode-se usar o efeito Doppler para avaliar a velocidade do fluxo sanguíneo, por exemplo.
( ) O ultrassom é uma onda eletromagnética, por esse fato pode penetrar nos órgãos e tecidos.
( ) O exame é comum para acompanhar as gestações, pois não utiliza radiações ionizantes.
a) F - F - F - V - V
b) V - F - V - F - F
c) F - V - F - F - V
d) V - V - V - F - V

02. (Usf 2018) Há muitas aplicações da Física que são extremamente úteis na Medicina. Indubitavelmente, o estudo das ondas e de seus fenômenos auxilia a área em vários exames e no diagnóstico de doenças. A seguir, temos um exemplo de aplicabilidade desse conhecimento.

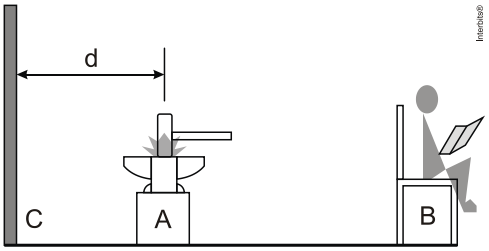
As características das ondas sonoras ou luminosas sofrem alterações com a movimentação da fonte emissora de ondas ou do observador. Pode haver a variação da frequência de uma onda quando refletida em células vermelhas (hemácias) em movimento. Por exemplo, quando uma onda é emitida pelo equipamento e é refletida em hemácias que se deslocam em sentido oposto à localização do aparelho, a frequência da onda refletida é maior do que a onda emitida.
Com base nas informações do texto, a partir dessa diferença de frequência da onda emitida e recebida, sabe-se
a) o número de células presentes no sangue, a partir do fenômeno resultante do batimento das ondas.
b) a densidade do sangue, a partir da ressonância das ondas na superfície das células sanguíneas.
c) o fluxo sanguíneo decorrente da difração das ondas na superfície das células.
d) a densidade do sangue, a partir da amplitude da onda resultante da entre a onda incidente e a refletida.
e) a velocidade com que o sangue se movimenta, a partir das relações matemáticas originárias do efeito Doppler.

03. (Eear 2018) No estudo de ondulatória, um dos fenômenos mais abordados é a reflexão de um pulso numa corda. Quando um pulso transversal propagando-se em uma corda devidamente tensionada encontra uma extremidade fixa, o pulso retorna à mesma corda, em sentido contrário e com
a) inversão de fase.
b) alteração no valor da frequência.
c) alteração no valor do comprimento de onda.
d) alteração no valor da velocidade de propagação.

04. (Ifsc 2017) Sabe-se que as ondas eletromagnéticas podem se propagar no vácuo enquanto que as ondas mecânicas necessitam de um meio material para se propagarem. O som, por exemplo, é uma onda mecânica longitudinal; já a luz é uma onda eletromagnética transversal.
Com base em seus conhecimentos e nas informações apresentadas no texto acima, analise as afirmativas abaixo e assinale a soma da(s) proposição(ões) CORRETA(S).
01) O som se propaga mais rapidamente na madeira do que no ar.
02) O ultrassom é uma onda eletromagnética.
04) A velocidade do som é $3\cdot10^{8}\,m/s$, ou seja, 300 mil quilômetros por segundo.
08) O fenômeno do eco só ocorre com ondas transversais.
16) As cores que vemos são ondas eletromagnéticas visíveis.
32) A luz se propaga mais rapidamente na água do que no vácuo.

05. (Enem PPL 2014) O sonar é um equipamento eletrônico que permite a localização de objetos e a medida de distâncias no fundo do mar, pela emissão de sinais sônicos e ultrassônicos e a recepção dos respectivos ecos. O fenômeno do eco corresponde à reflexão de uma onda sonora por um objeto, a qual volta ao receptor pouco tempo depois de o som ser emitido. No caso do ser humano, o ouvido é capaz de distinguir sons separados por, no mínimo, $0{,}1$ segundo.
Considerando uma condição em que a velocidade do som no ar é $340\,m/s$, qual é a distância mínima a que uma pessoa deve estar de um anteparo refletor para que se possa distinguir o eco do som emitido?
a) $17m$
b) $34m$
c) $68m$
d) $1700m$
e) $3400m$

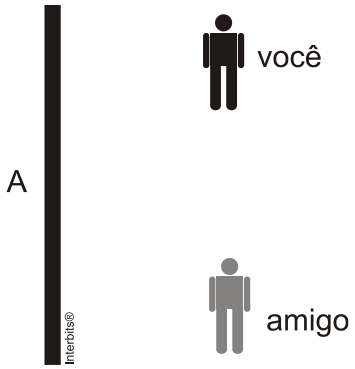
06. (Ufg 2013) Um ferreiro molda uma peça metálica sobre uma bigorna (A) com marteladas a uma frequência constante de 2 Hz. Um estudante (B) pode ouvir os sons produzidos pelas marteladas, bem como os ecos provenientes da parede (C), conforme ilustra a figura.



Considerando-se o exposto, qual deve ser a menor distância d, entre a bigorna e a parede, para que o estudante não ouça os ecos das marteladas?
Dado:
Velocidade do som no ar: 340 m/s
a) 42 m
b) 85 m
c) 128 m
d) 170 m
e) 340 m

07. (Uft 2011) Três amigos foram dispostos alinhadamente. O amigo do meio (A2) ficou separado do primeiro (A1) por 720 [m] e do terceiro amigo (A3) por 280 [m] de distância. O eco produzido por um obstáculo e gerado a partir de um tiro disparado por A1 foi ouvido 4 segundos após o disparo tanto por A1 como por A2. Qual o melhor valor que representa o tempo (contado após o disparo) para A3 ouvir este eco?
Considere que a velocidade do som no ar seja 300 [m/s].
a) 2,7 segundos.
b) 3,1 segundos.
c) 4,7 segundos.
d) 5,3 segundos.
e) 6,9 segundos.

08. (G1 - ifsp 2011) O eco é um fenômeno que consiste em se escutar um som após a reflexão da onda sonora emitida. Suponha que você e seu amigo encontrem-se separados 60 metros entre si, e ambos a 40 metros de um obstáculo A, perpendicular ao solo, que pode refletir ondas sonoras. Se seu amigo emitir um som, você perceberá que o intervalo de tempo entre o som refletido e o som direto será aproximadamente, em segundos, de
Dado: velocidade do som no ar V = 340 m/s

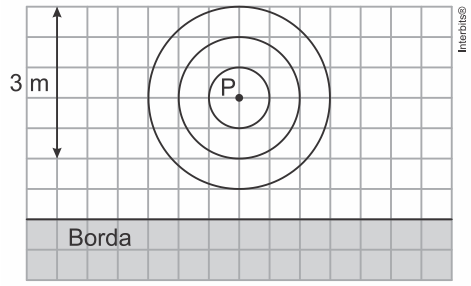


a) 0,12.
b) 0,20.
c) 0,50.
d) 0,80.
e) 1,80.

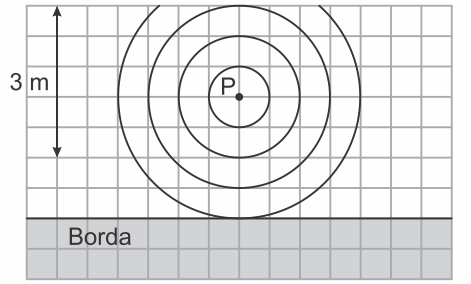
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Todos os métodos de diagnose médica que usam ondas ultrassônicas se baseiam na reflexão do ultrassom nas interfaces (superfícies de separação entre dois meios) ou no efeito Doppler produzido pelos movimentos dentro do corpo. A informação diagnóstica sobre a profundidade das estruturas no corpo pode ser obtida enviando um pulso de ultrassom através do corpo e medindo-se o intervalo de tempo entre o instante de emissão do pulso e o de recepção do eco. Uma das aplicações do efeito Doppler é examinar o movimento das paredes do coração, principalmente dos fetos. Para isso, ondas ultrassônicas de comprimentos de onda de 0,3 mm são emitidas na direção do movimento da parede cardíaca. Como boa aproximação, a velocidade do ultrassom no corpo humano vale 1500 m/s.

09. (Ueg 2010) Num exame oftalmológico, detectou-se um eco proveniente de um elemento estranho no humor vítreo. O intervalo de tempo entre o pulso emitido e o eco recebido foi de 0,01 ms. A que distância da córnea se localiza o corpo estranho?
a) 0,45 cm
b) 0,55 cm
c) 0,65 cm
d) 0,75 cm

10. (Fuvest 2009) Em um grande tanque, uma haste vertical sobe e desce continuamente sobre a superfície da água, em um ponto P, com frequência constante, gerando ondas, que são fotografadas em diferentes instantes. A partir dessas fotos, podem ser construídos esquemas, onde se representam as cristas (regiões de máxima amplitude) das ondas, que correspondem a círculos concêntricos com centro em P. Dois desses esquemas estão apresentados a seguir, para um determinado instante $t_0 = 0\,s$ e para outro instante posterior, $t = 2\,s$. Ao incidirem na borda do tanque, essas ondas são refletidas, voltando a se propagar pelo tanque, podendo ser visualizadas através de suas cristas.



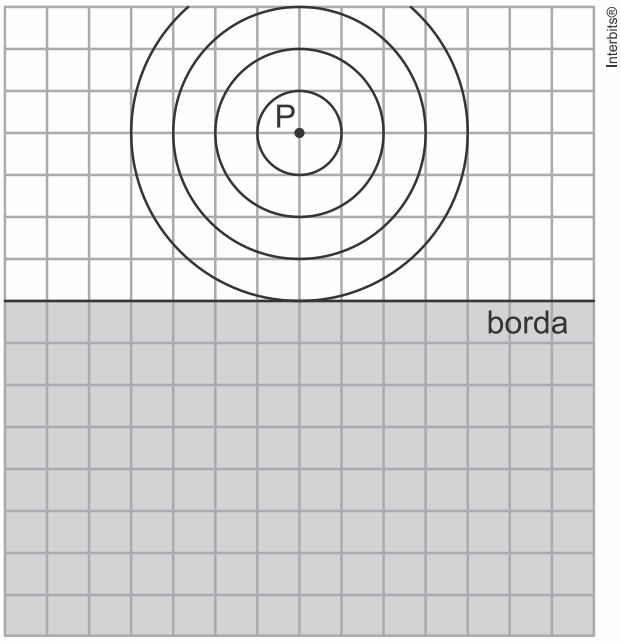
Ondas no instante t_0 = 0 s



Ondas no instante t = 2 s

Considerando os esquemas a seguir.
a) Estime a velocidade de propagação V, em m/s, das ondas produzidas na superfície da água do tanque.
b) Estime a frequência f, em Hz, das ondas produzidas na superfície da água do tanque.
c) Represente as cristas das ondas que seriam visualizadas em uma foto obtida no instante $t = 6{,}0\ s$, incluindo as ondas refletidas pela borda do tanque.

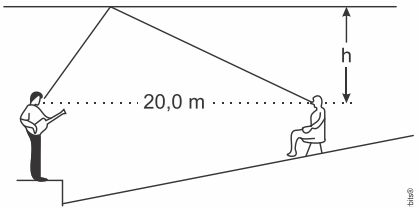
FOLHA DE RESPOSTA:



Nessa figura, já estão representadas as cristas das ondas visíveis no instante t = 2,0 s

NOTE E ADOTE:
Ondas, na superfície da água, refletidas por uma borda vertical e plana, propagam-se como se tivessem sua origem em uma imagem da fonte, de forma semelhante à luz refletida por um espelho.

11. (Ita 2008) Um apreciador de música ao vivo vai a um teatro, que não dispõe de amplificação eletrônica, para assistir a um show de seu artista predileto. Sendo detalhista, ele toma todas as informações sobre as dimensões do auditório, cujo teto é plano e nivelado. Estudos comparativos em auditórios indicam preferência para aqueles em que seja de $30\,ms$ a diferença de tempo entre o som direto e aquele que primeiro chega após uma reflexão. Portanto, ele conclui que deve se sentar a $20\,m$ do artista, na posição indicada na figura. Admitindo a velocidade do som no ar de $340\,m/s$, a que altura h deve estar o teto com relação a sua cabeça?

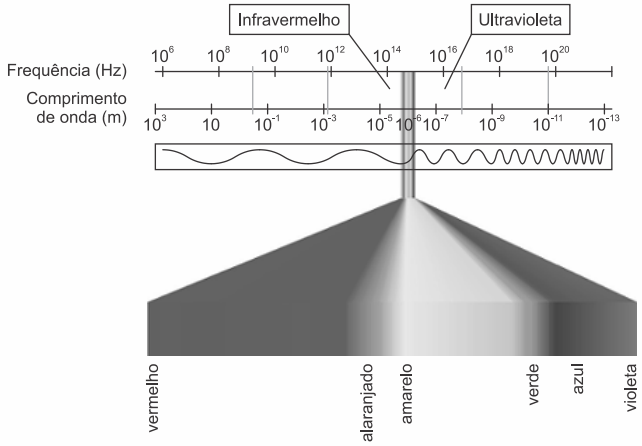


12. (Ufu 2006) João corre assoviando em direção a uma parede feita de tijolos, conforme figura a seguir.

A frequência do assovio de João é igual a f(inicial). A frequência da onda refletida na parede chamaremos de f(final). Suponha que João tenha um dispositivo "X" acoplado ao seu ouvido, de forma que somente as ondas refletidas na parede cheguem ao seu tímpano. Podemos concluir que a frequência do assovio que João escuta f(final) é
a) maior do que f(refletido).
b) igual a f(refletido).
c) igual a f(inicial).
d) menor do que f(refletido).

13. (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.

14 (Ufu 2019) A luz visível pode apresentar diferentes comprimentos de onda ou de frequência, conforme a figura abaixo.



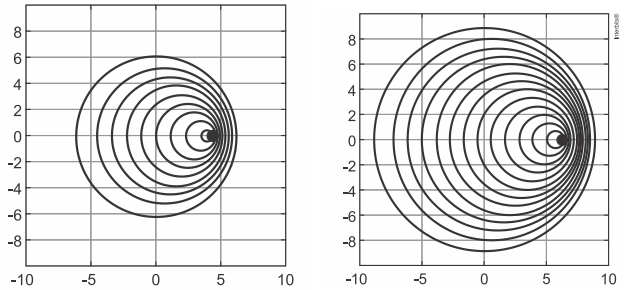
Disponível em: <ttp://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/aularad.htm>. Acesso em fev.2019. (Adaptado)

O comprimento de onda da luz emitida por um astro em repouso é diferente quando comparado ao valor obtido se esse mesmo astro se encontrar em movimento, distanciando-se do observador, que, nesse caso, se mostraria deslocado em direção à cor vermelha do espectro, o chamado "desvio para o vermelho".
A partir da situação descrita, responda:
a) Por que o comprimento de onda da luz emitida por um astro apresenta o "desvio para o vermelho" quando ele se encontra em movimento, distanciando-se do observador?
b) Se esse astro está a 1.200 anos-luz de nós, em que ano a luz que vemos hoje, em 2019, na Terra, partiu dele? Justifique sua resposta.

15. (Ufsc 2018) Quando estamos apaixonados, muitas vezes fazemos coisas improváveis que não faríamos em outras situações, tudo para chamar a atenção ou fazer a felicidade da pessoa amada. A análise de algumas dessas situações serve para melhor compreender os fenômenos físicos relacionados a tais eventos, como na situação a seguir.
Um ciclista apaixonado se aproxima com velocidade de $36{,}0\,km/h$ da casa de sua namorada, que o observa parada na janela. Ao avistar a moça, o ciclista dá um toque na buzina da bicicleta, emitindo um som de $600{,}0\,Hz$.
Considere a velocidade do som no ar igual a $340\,m/s$.
Com base no exposto acima, é correto afirmar que:
01) o som ouvido pelo ciclista possui frequência maior do que o som emitido pela buzina da bicicleta.
02) o som ouvido pela namorada do ciclista tem velocidade de $350{,}0\,m/s$.
04) o som ouvido pela namorada do ciclista tem frequência aproximada de $618{,}0\,Hz$.
08) o som refletido pela casa tem frequência de $600{,}0\,Hz$.
16) o comprimento de onda do som ouvido pela namorada do ciclista é maior do que o comprimento de onda do som emitido pela buzina da bicicleta.
32) o som refletido pela casa, e em seguida ouvido pelo ciclista, tem frequência aproximada de $636{,}0\,Hz$.

16. (Ita 2018) Em queixa à polícia, um músico depõe ter sido quase atropelado por um carro, tendo distinguido o som em Mi da buzina na aproximação do carro e em Ré, no seu afastamento. Então, com base no fato de ser de $10/9$ a relação das frequências $\nu_{Mi}/\nu_{Ré}$, a perícia técnica conclui que a velocidade do carro, em km/h, deve ter sido aproximadamente de
a) 64.
b) 71.
c) 83.
d) 102.
e) 130.

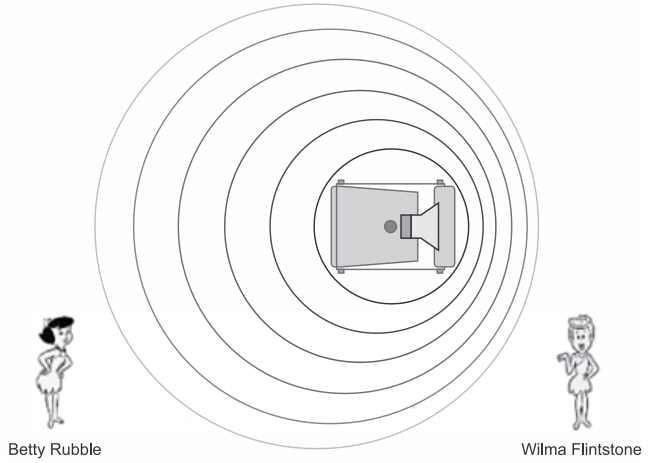
17. (Uemg 2018) Assinale a alternativa que apresenta fenômenos que poderiam estar associados às seguintes ilustrações.



a) Ressonância magnética e oscilações forçadas.
b) Efeito Casimir e Ultrassom.
c) Efeito Doppler e Desvio para o Vermelho (Big Bang).
d) Ressonância acústica e interferência destrutiva.

18. (Ufrgs 2018) Existe uma possibilidade de mudar a frequência de uma onda eletromagnética por simples reflexão. Se a superfície refletora estiver em movimento de aproximação ou afastamento da fonte emissora, a onda refletida terá, respectivamente, frequência maior ou menor do que a onda original.
Esse fenômeno, utilizado pelos radares (RaDAR é uma sigla de origem inglesa: Radio Detection And Ranging), é conhecido como efeito
a) Doppler. b) Faraday. c) Fotoelétrico.
d) Magnus. e) Zeeman.

19. (Fatec 2019) Para explicar o efeito Doppler, um professor do curso de Mecânica brinca com o uso de personagens de um desenho animado. Ele projeta uma figura do carro de Fred Flintstone no episódio em que ele e Barney Rubble eram policiais. A figura mostra a representação do carro visto de cima se deslocando para a direita com velocidade constante em módulo.
Na figura ainda, ele representa, em outra perspectiva, as personagens Betty Rubble e Wilma Flintstone. Os círculos representam as frentes de ondas sonoras de "YABBA DABBA DOO" emitidas pela sirene.



Considere que as observadoras Betty Rubble e Wilma Flintstone estejam em repouso na posição apresentada na figura.
Em relação ao som emitido do carro de Fred e Barney, é correto afirmar que
a) Wilma o escutará com uma frequência menor que a de Betty.
b) Wilma o escutará com uma frequência maior que a de Betty.
c) Betty o escutará mais intenso que Wilma.
d) Betty o escutará mais agudo que Wilma.
e) Betty o escutará mais alto que Wilma.

20. (G1 - ifsc 2012) O que define a frequência de uma onda, seja mecânica ou eletromagnética, é a fonte. Mas existe uma situação em que a frequência percebida por um observador é diferente da frequência emitida pela fonte. Esta diferença entre a frequência percebida e a emitida é explicada pelo Efeito Doppler. Este fenômeno é consequência do movimento relativo entre fonte e observador.
Vamos analisar a seguinte situação: Uma viatura da polícia se move com velocidade constante, com a sirene ligada, emitindo uma frequência de 900Hz. Um observador parado na calçada observa o movimento da viatura e ouve o som da sirene com uma frequência de 1000Hz. Sabendo que a velocidade do ar é de 340 m/s, é **CORRETO** afirmar que a viatura se:
a) aproxima do observador com uma velocidade de 68 m/s.
b) afasta do observador com uma velocidade de 34 m/s.
c) aproxima do observador com uma velocidade de 37,77 m/s.
d) afasta do observador com uma velocidade de 37,77 m/s.
e) aproxima do observador com uma velocidade de 34 m/s.

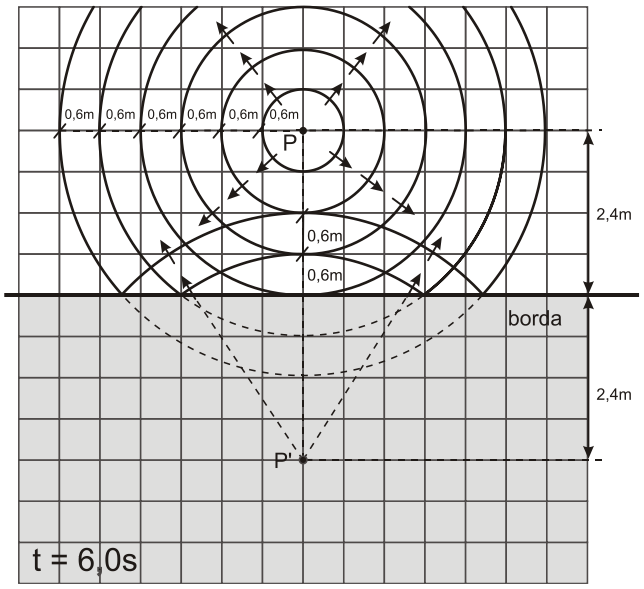
21. (Uepg 2016) Considere uma sirene fixa na parede de uma escola que é acionada a cada 50 minutos. O som produzido por ela tem frequência de $650\,Hz$. Em um dos intervalos, um aluno sai correndo da sala de aula pelos corredores, a uma velocidade de $2{,}6\,m/s$ no sentido da sirene, para chegar ao campo de futebol da escola.

Dados:
$v_{som} = 340\,m/s$

Sobre o efeito Doppler-Fizeau, assinale o que for correto.
01) O aluno, quando sai da sala de aula correndo, ao se aproximar da sirene, perceberá a frequência do som com um valor igual a $650\,Hz$.
02) Em um dia muito frio, se o garoto fizer o mesmo trajeto correndo em direção ao campo de futebol, aproximando-se da sirene, a frequência do som percebida por ele será de $650\,Hz$.
04) Caso a sirene fosse móvel e se estivesse na mão de uma pessoa caminhando pelos corredores da escola, a velocidade de propagação do som produzido (no meio) seria maior se a pessoa passasse a correr pelos corredores.
08) O efeito Doppler-Fizeau explica as variações que ocorrem na velocidade das ondas mecânicas com natureza transversal.
16) Caso o menino passe a correr como um atleta olímpico na direção da sirene, a uma velocidade de $10\,m/s$, ele passará a ouvir um som mais agudo, com frequência de aproximadamente $669\,Hz$.

RESPOSTAS

01. D **02.** E **03.** A **04.** 01 + 16 = 17.
05. A **06.** B **07.** C **08.** A **09.** D
10. a) $v = 0{,}3\,m/s$. b) $f = 0{,}5\,Hz$. c)



11. $h = 11{,}3\,m$
12. A **13.** B
14. a) O desvio se dá pelo fenômeno do Efeito Doppler Relativístico, no qual a frequência percebida é menor que a emitida devido ao afastamento entre o observador e o astro.
b) Se o astro está a 1200 anos-luz da Terra, a luz foi emitida há 1200 anos atrás. Ou seja, em 819.

15. 04 + 32 = 36. **16.** A **17.** C **18.** A
19. B **20.** E **21.** 16.